De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 19:

Nieuwe delfstoffen, door prof. ir H. J. de Wijs.

VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 3:

De aanleg van weg no. 2 van het Rijkswegenplan 1948 (Amsterdam — Utrecht), door ir L. J. A. Bergansius.

Verkeersonderzoekingen ten behoeve van de aanleg van weg no. 2, door ir F. H. J. Janssen.

Amstelbrug te Amsterdam in rijksweg no. 2, gedeeltelijk met dek van voorgespannen beton, door dr ir G. F. Janssonius.

BETON 4:

Outstanding structural features of the new hangars for British European Airways at London Airport, by D. H. New.

Ingenieur • Jaargang 65 • No. 19 A. 209-222; V. 17-28; Bt. 35-44 's-Gravenhage 8 Mei 1953

Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

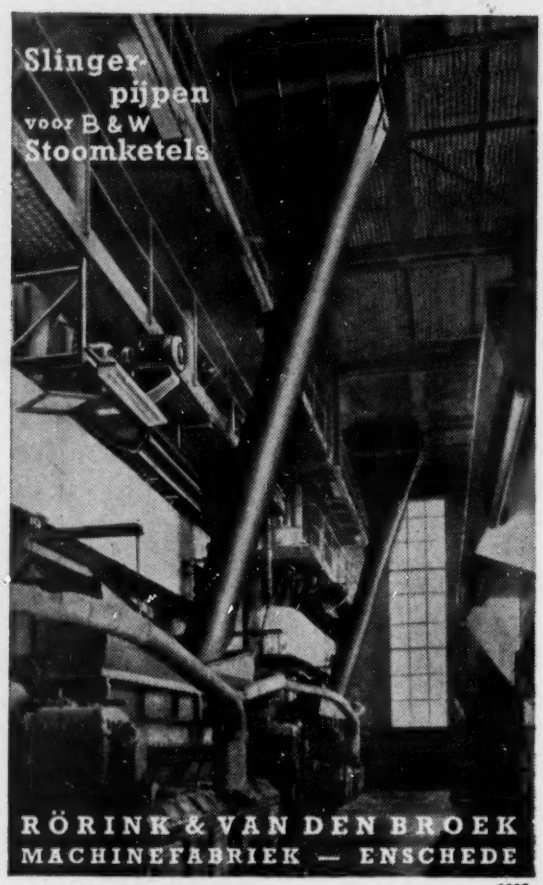
Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

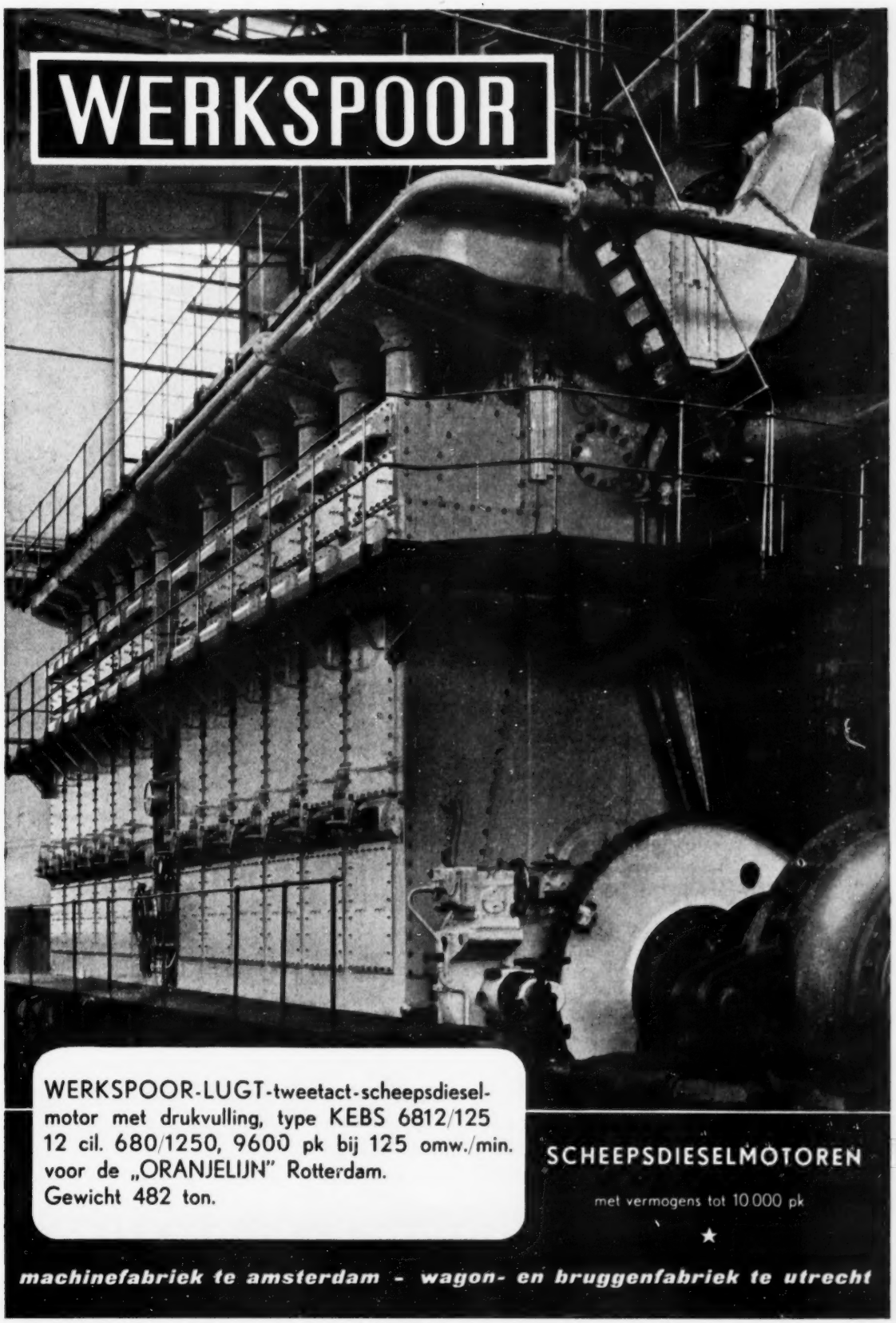
GROOTHANDELSGEBOUW, WEENA 723. TEL. 119590 — **ROTTERDAM-C.**

1287

1148



1103

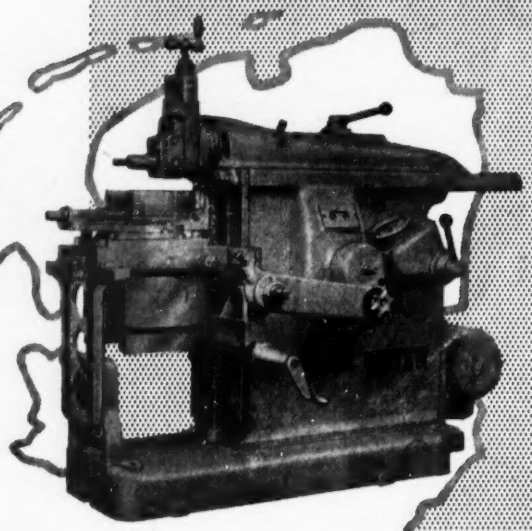

WERKSPOOR
WERKSPOOR-LUGT-tweetact-scheepsdieselmotor met drukvulling, type KEBS 6812/125 12 cil. 680/1250, 9600 pk bij 125 omw./min. voor de „ORANJELIJN" Rotterdam. Gewicht 482 ton.
SCHEEPSDIESELMOTOREN
met vermogens tot 10.000 pk
★
machinefabriek te amsterdam - wagon- en bruggenfabriek te utrecht

STERKE-ARMSCHAAFBANKEN

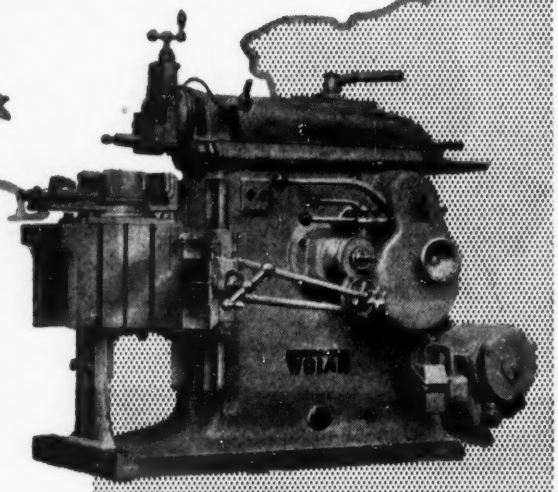
MODELLEN WOTAN 16 EN WOTAN 22

WOTAN

Nederlands fabrikaat



ROTTERDAM



- Automatische centrale smering ook van de leibanen.
- Groot snelheidsbereik.
- Lange V-vormige leibanen.
- Centrale bediening.
- Snelheden schakeling met directe aflezing.
- Motorvermogen 4 resp. 5 pk.

LAAGLAND

Rotterdam ★ Piekstraat 2 ★ Telefoon 77540

1147-71

MACHINEFABRIEK EN SCHEEPSWERF VAN P. SMIT JR N.V.

ROTTERDAM

★

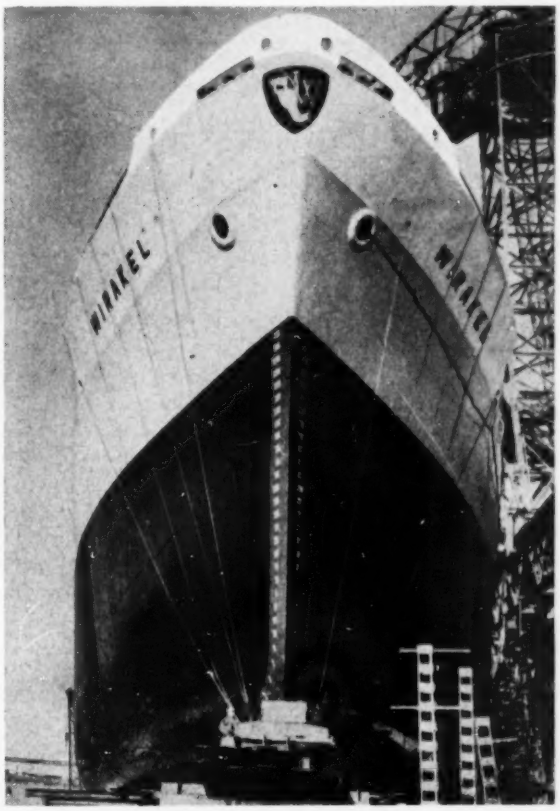
LICENTIEHOUDERS VAN

BURMEISTER & WAIN'S DIESELMOTOREN

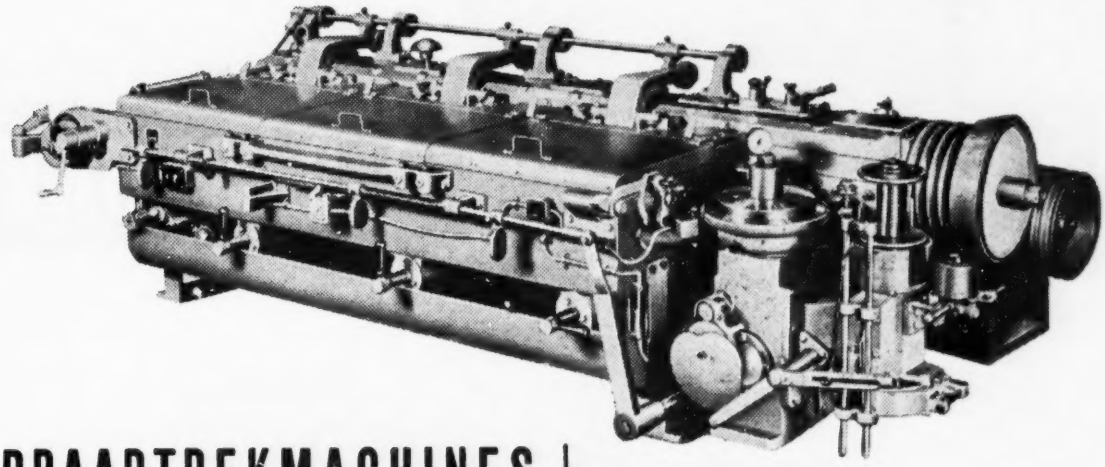
★

m.t. WIRAKEL ca. 14.500 ton.

De voortstuwingsinstallatie bestaat uit een enkelwerkende 2-tact kruiskop SMIT/Burmeister & Wain Dieselmotor, welke 5530 A.P.K. ontwikkelt.



891



DRAADTREKMACHINES

Voor het trekken van draden van koper, aluminium, staal in diverse hardtegraden, en alle overige metalen en legeringen.

VLECHTMACHINES

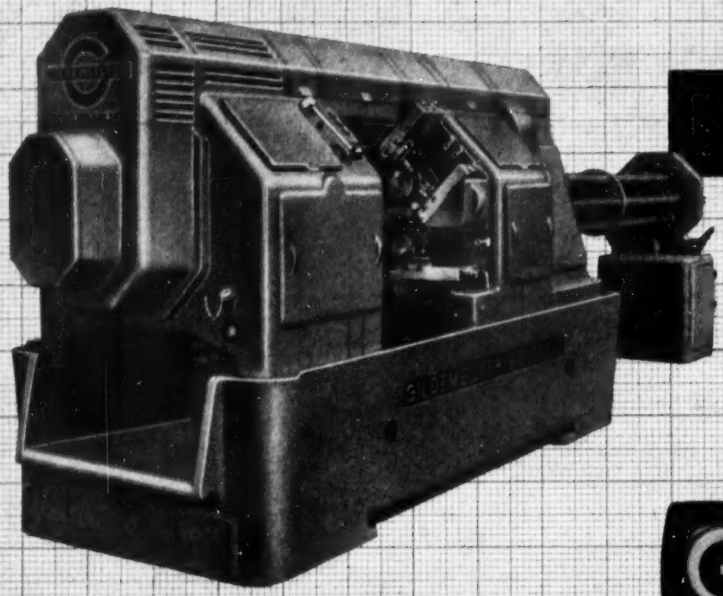
MODERNE CONSTRUCTIE • UITSTEKENDE PRESTATIES
EENVOUDIGE BEDIENING • BUITENGEWONE PRECISIE

Zeer korte levertijden!

TECHNOIMPEX

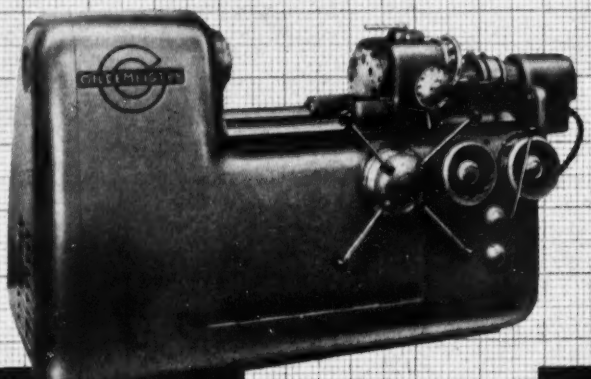
Hongaarse onderneming v. d. buitenlandse handel in machinerieën
BUDAPEST 62 - P.O.B. 183
Vertegenw.: N.V. Imprimex - Amsterdam-C. Kloveniersburgwal 131

1386



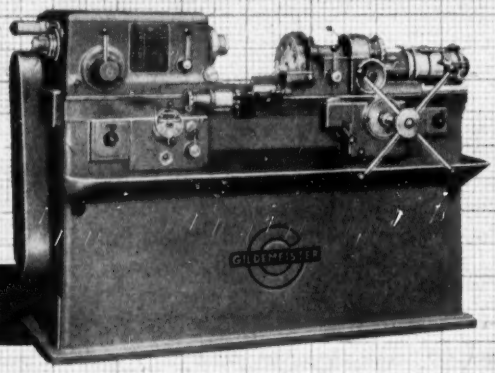
Zesspillige automaat
model AS 40
voor stafwerk

GILDEM



Gildematic
Revolverbank model RV 50
met automatische voorkeuze en
schakeling volgens vooraf
ingesteld schema

R. S. STOKVIS



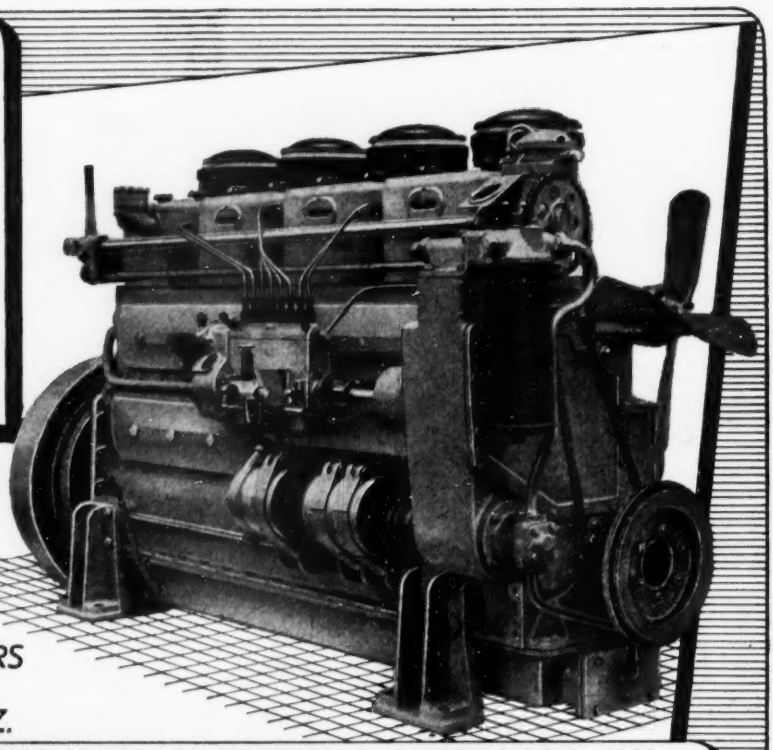
Snellopende revolverbank
model RT 38

Revolverbank model NC 105
EISTER
Vierspillige automaat
model OY 2 met roterende
gereedschappen, voor appendages
& ZONEN N.V.
DEMEISTER
Driespillige langfraismachine
model DD 160

Kromhout

VIERTACT SNELLOPENDE
STATIONNAIRE
DIESELMOTOREN
TYPE GS-108

VERMOGEN
VAN 30 TOT EN MET 120 PK
AANTAL OMW/MIN. 1000/1500



Type 8-GS-108
120 pk.

Voor aandrijving van:
COMPRESSORS
DYNAMO'S
POMPEN ENZ.

KROMHOUT

KROMHOUT MOTOREN FABRIEK D. GOEDKOOP Jr. N.V.
Ketelstraat 2 AMSTERDAM Telefoon 61611
Vertegenwoordiger voor Indonesië: Gebr. van SWAAY.

1220-1

GALVENE
STANNINE 106
STANNINE 110
schuimende
en
niet-schuimende
SPAARBEITSEN
voor de
METAALINDUSTRIE

ICI

IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES
(HOLLAND) N.V. ROTTERDAM

Groot roereffect bij klein motorvermogen

EKATO
SNELROERDERS

Leverbaar als:
Laboratorium-roerder (1/6 PK regelbaar van 10-6000 omw./min.)
Klemroerder (0.5—4 PK voor reservoirs van 50-5000 l. inh.)
Standaardroerder (1.5, 2, 3 en 4 PK voor reservoirs v. 20-1000 l. inh.)
Inbouwroerder (0,5—30 PK voor reservoirs van 0,1—100 cbm inh.)

Holle as van speciale constructie waarborgt maximale sterkte en volkomen trillingsvrije werking. Uitvoering in staal, roestvrij staal, zuurbestendig brons en in staal met bakeliet-, hardgummi- of vinidurbekleding.

Voor inlichtingen en demonstraties:

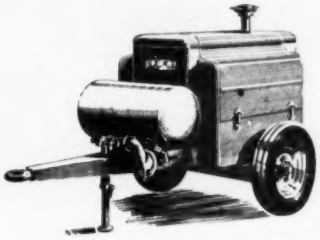
Van der Woude & Fabisch N.V.
Rokin 30, Amsterdam-C., Telefoon 46469—49753, Telex 269

1251

ARPIC
ENGINEERING S.A.

LUCHTCOMPRESSOREN

2-traps- luchtgekoeld - 7ato - 1,56/16,2m³/min



type 75/105
2,1/2,83 m³/min

GOLIATH pneumatisch gereedschap

vraagt inlichtingen bij de importeurs

WYNMALEN & HAUSMANN N.V.

Postbus 1216 - Rotterdam - Tel. 113380

1239

SITEL

3 POLIGE MAX-MIN. SCHAKELAAR-500 A

CGE

TYPE
CDB 500

CGE

DEN HAAG
KONINGINNEGRACHT 64 · Telefoon 112010

519

Er is een Hollandse Hyster!

De veelgevraagde 2 tons
Hyster Vorkheftruck en de Hyster
Karry Krane
worden thans
in de fabriek van Hyster N.V.
te Nijmegen gebouwd.

Hyster vereenvoudigt enorm Uw intern
transport en verdient daardoor
geld voor U!

Geveke & Co.

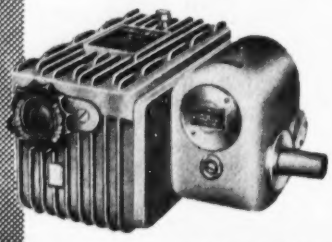
AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

1260-HH

BERNET
VOOR
aandrijvingen

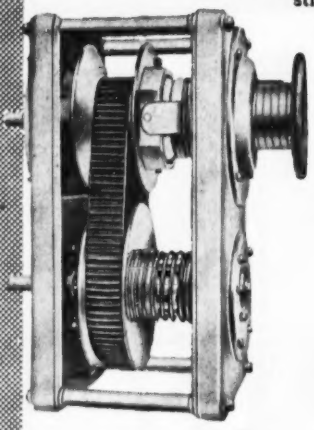
Geef Uw machines het juiste toerental. Het is nodig voor Uw product, het is goed voor Uw beurs.



Variospeed met enkele wormreductie · secondaire as traploos regelbaar tussen 10 en 60 omw/min

VARIOSPEED, traploze toerenregelaars, geheel gesloten apparaten voor 1/2, 1 en 1 1/2 pk; zeer accurate regeling.

VAREO traploze toerenregelaars voor 1 1/2-50 pk. Instelbaar bij stilstand op minimum aanvangstoerental. Regelbereik max. 1 : 6.



VAREO regelbare aandrijvingen met verstelbare motorpulley, tot 20 pk, regelbereik 1 : 2 tot 1 : 3.

BERNET levert ook tandwielkasten, tandwielen en rondsels, elastische- en slipkoppelingen, V-snaren en V-snaarschijven

Variatoren, V-snaren en V-snaarschijven uit voorraad leverbaar.

WB

W. BERNET & CO. N.V., AMSTERDAM
HOOFDKANTOOR: GRASWEG 39—40 — TEL. 60841 (6 LIJNEN)
DEPOT AMSTERDAM, KALKMARKT 1 (HOEK PRINS HENDRIKKADE)
DEPOT AMERSFOORT, SOESTERWEG 2 A 1148

GRASSO HOLLAND

DE GRASSO LUCHTDRUK-VLAK SLIJPMACHINE S 80

is een van die onmisbare gereedschappen in de outillage van een modern bedrijf.

het slijpen en schuren van grote, ook gebogen oppervlakken

het slijpen van lasnaden

het afbramen van gietstukken

zijn enkele van de vele werkzaamheden, welke U er degelijk, snel en economisch mee kunt verrichten.

GEEN RISICO . . . DUS **GRASSO**

GRASSO's MACHINEFABRIEKEN N.V.-'s-HERTOGENBOSCH

1364

SICHTIG-VENTILATOR-LUCHTBEVOCHTIGERS

GOEDKOOP - EENVOUDIG - BEDRIJFSZEKER

Voor: TEXTIELFABRIEKEN
TUINDERIJEN
DRUKKERIJEN
TABAK-BEWAAR-PLAATSEN

Tevens: VENTILATIE & KOEL-INRICHTING

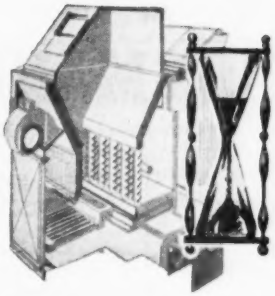
Bureau voor Droogtechniek en Apparatenbouw

VOORBURG — K 1700 — 778697—773103

1053

Ook dit is een voorbeeld van PRODUCTIEVERHOGING

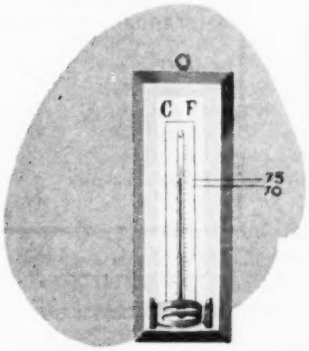
Hoog rendement, d.w.z. lang stoken met weinig brandstof.



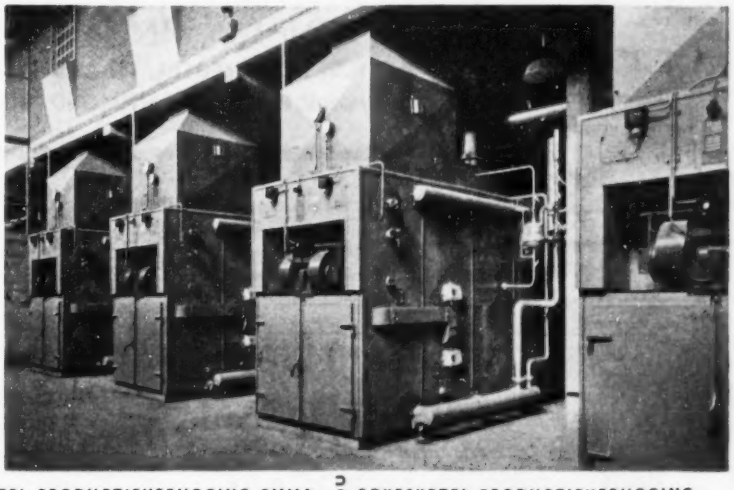
Brandstoftoevoer door middel van de zwaartekracht, dus geen bewegende delen (geen krachtverbruik).

Ja, ook een ketel kan tot de productieverhoging bijdragen. Een goede arbeidsproductiviteit is immers slechts mogelijk als Uw werkruimten op de juiste temperatuur zijn gebracht. De verwarming (die belangrijke onkostenpost!) speelt hier dus een voorname rol. Door toepassing van de Emmacokesketel kunt U de kosten aanzienlijk reduceren; niet alleen door een belangrijk lagere brandstoffenrekening, maar ook omdat deze automatisch werkende ketel practisch geen bedienend personeel vergt.

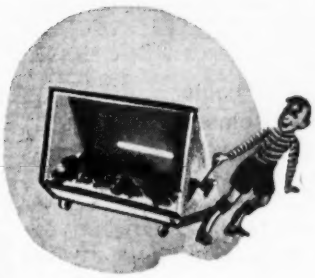
PRODUCTIEVERHOGING EMMACOKES KETEL PRODUCTIEVERHOGING EMMA COKESKETEL PRODUCTIEVERHOGING



Automatische temperatuurregeling binnen nauwe grenzen.



PRODUCTIEVERHOGING EMMACOKES KETEL PRODUCTIEVERHOGING EMMA COKESKETEL PRODUCTIEVERHOGING



Weinig toezicht. Verwijderen van de slakken uiterst eenvoudig.

De afbeelding toont een ketelhuis van een der objecten, gebouwd voor de Kon. Landmacht. Hier werden 4 Emmacokesketels toegepast, waarop 1 stoker toezicht houdt.

BRONSWERK

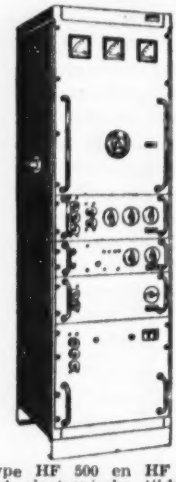
De afdeling Documentatie N.V. Bronswerk te Amersfoort zendt U gaarne op verzoek nadere gegevens van de Emmacokesketel, waarin opgenomen een afschrift van het stookrapport dat door de warmtestichting T.N.O. werd opgesteld.

De constructie van de Emmacokesketel, die in nauwe samenwerking met de Staatsmijnen ontwikkeld werd, wordt door vele insiders „revolutionnair" genoemd. Het fabricage programma omvat verschillende typen in capaciteiten tot 1.500.000 kcal/h. Vele opdrachten van Genie, Rijks- en Gemeente-instellingen, Fabrieken en Kantoren werden reeds verkregen. Het buitenland toont grote belangstelling voor het nieuwe product en de eerste „export" ketels zijn verzonden. Patenten in Nederland en 12 andere landen werden aangevraagd c.q. verleend.

N.V. BRONSWERK EMMACOKESKETELS

1236-Em

Hoogfrequent
Lasmachines
voor de
PLASTIC-INDUSTRIE

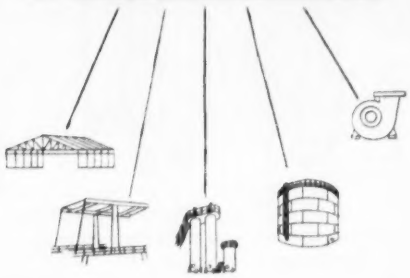


Type HF 500 en HF 1000 met electronische tijdschakelaar in 1/100 sec.
Energie regeling in 64 trappen.
Voor het verpakken van vloeibare en vaste stoffen in plastic.
Etui- en lederwarenfabricatie, kleding-industrie.
Korte levertijden

RADIO JESSE - LEIDEN
Kantoor: Rijnsburgerweg 35, Tel. 24 366
Fabriek: Ververstraat 8, Tel. 20 380

1182—3

KNM
BEGEMANN

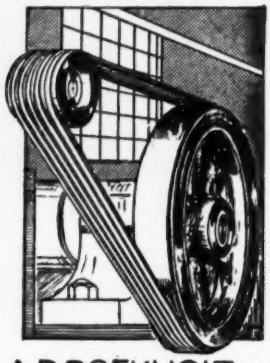


STAALCONSTRUCTIES — BRUGGEN
APPARATEN — TANKS — POMPEN

N.V. KON. NEDERL. MACHINEFABRIEK
v/h. E. H. BEGEMANN - HELMOND - HOLLAND

1072

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D.BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM-ROTTERDAM

869

1101

N.K.F.
DELFT

met papier
geïsoleerde kabels
voor zwakstroom
en sterkstroom

koperdraad en
koperdraadkabel

kabelgarnituren

vulmassa en olie

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK

1269-1

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Ir J. M. VERFF, Voorz. / ir C. T. C. HEIJNING, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN.
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: Ir C. TELLEGEN.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 184542
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenland f 39,25 Losse nrs. f 1,- Advertenties f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Speciaal Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 19.

Nieuwe delfstoffen *)

door prof. ir H. J. DE WIJS
Hoogleraar aan de Technische Hogeschool te Delft

Summary: *New minerals.*

Composition of the earth's crust.

Difference between its normal granitophil elements and the so called intruders from deeper layers of granitophob elements.

Discussion of the relations between abundance, working processes, possibilities of application and prices.

Scarcity of copper, zinc, lead, tin and chrome. New granitophil metals, destined to be made their substitutes which is mainly a metallurgical problem.

De huidige samenleving is in hoge mate afhankelijk geworden van de delfstofvoorziening. Deze kan ook invloed hebben op politieke machtsverhoudingen.

Bij het lezen van de woorden „nieuwe delfstoffen" is men geneigd, in de eerste plaats te denken aan *spectaculaire toepassingen* van nieuwe elementen en minerale grondstoffen, als die van: borium in de staalbereiding, magnesium en cerium in nodulair gietijzer, super-harde en supervuurvaste oxyden en carbiden, titaan als licht metaal, zeldzame elementen als barium verwerkt in electronenbuizen en nog buitenissiger elementen, gebruikt bij kernphysische onderzoekingen.

Hierover zou veel aardigs te vertellen zijn, maar deze toepassingen vallen buiten het gebied van de vakkennis van spreker en een behandeling van al deze onderwerpen zou de voordracht enigermate chaotisch maken.

Als mijnbouwer zal spreker zich in hoofdzaak bepalen tot de delfstoffen zelf, al zijn het hun toepassingen, die opzien baren.

De zoëven aangehaalde toepassingen zijn vanuit een delfstofkundig standpunt weinig belangrijk. Boriumstaal bevat gemiddeld slechts 0,001 % borium en zelfs al zou dit element toegevoegd worden in de totale jaarlijkse staalproductie van de wereld om een 200 millioen t boriumstaal te bereiden, dan zou daarvoor nog slechts 2000 t borium nodig zijn. De chemische, pharmaceutische en vele andere industriën verbruiken echter meer dan 500.000 t per jaar aan borax en andere borium-verbindingen. Zo valt eveneens het verbruik van magnesium voor nodulair gietijzer in het niet bij de overige toepassingen van magnesiumhoudende delfstoffen, zoals de vuurvaste magnesietstenen en alliages van magnesium met andere lichte metalen. Metallisch barium vindt toepassing als „getter" in electronenbuizen, want het vormt gemakkelijk een oxyde, een hydride en een nitride, zodat een hoog vacuum verkregen wordt. Dit is weer een belangrijke nieuwe toepassing, die echter de barietwinning niet raakt. Jaarlijks wordt immers meer dan een millioen ton bariet (barium-sulfaat) gewonnen voor de bereiding van verfstoffen (o.a. litho-

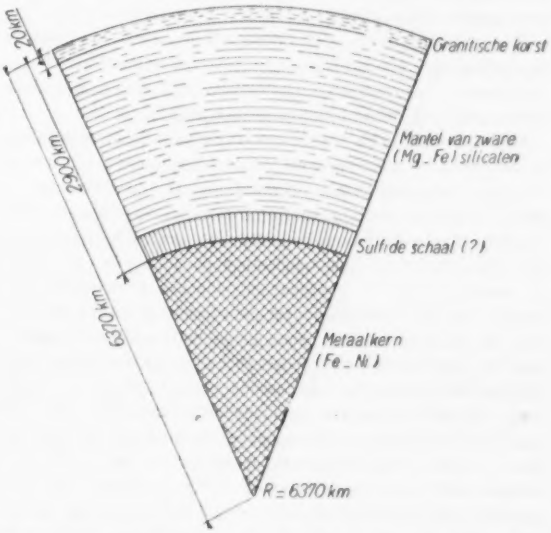


Fig. 1. Voorstelling van de samenstelling van de aardbol.

*) Verkorte weergave van een voordracht gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op 27 Maart 1953.

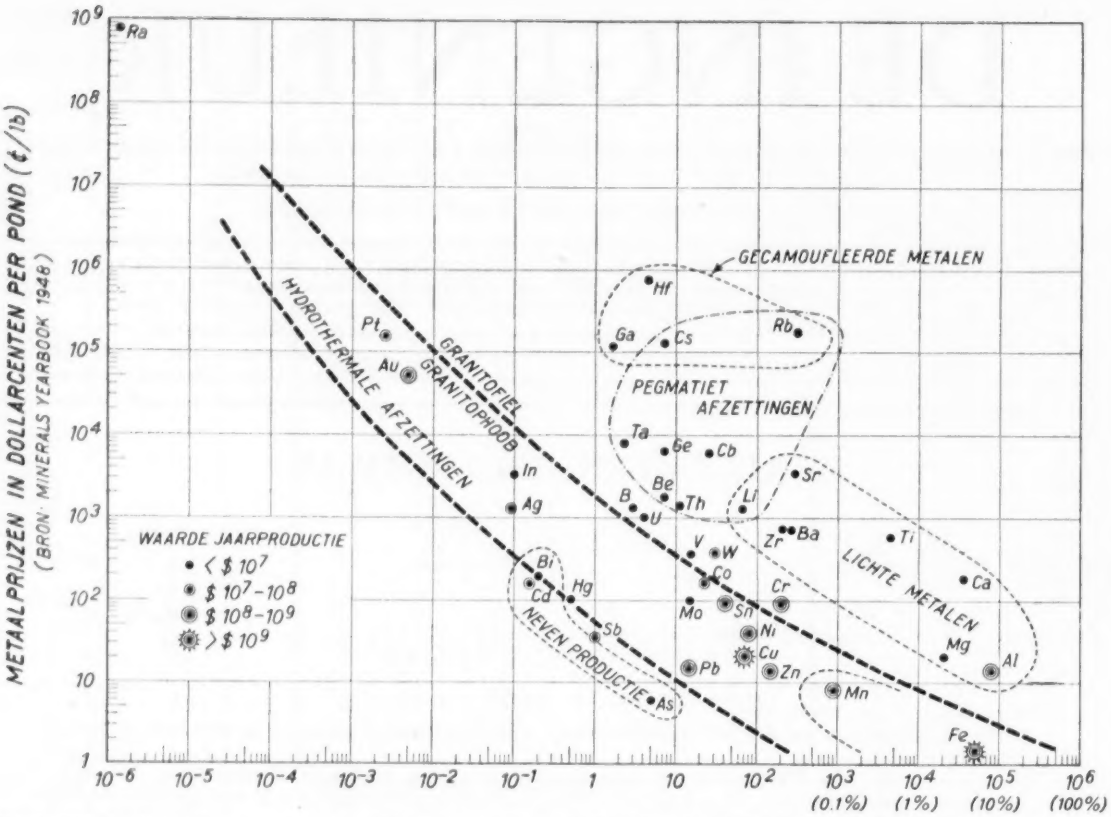


Fig. 2. Gehalte in grammen per ton in stollingsgesteenten van de lithosfeer. (bron: Geochemistry, Bankama en Shama 1950).

poon), de dikspoeling voor het boren naar aardolie en verscheidene andere toepassingen.

Ook het omgekeerde komt voor: soms gaat men, zonder dat dit de publieke aandacht trekt, over op een nieuwe delfstof, om daaruit reeds lang bekende metalen e.a.grondstoffen te bereiden. Zo zal men buiten mijnbouwkundige en metallurgische kringen weinig bemerken van het gebruik van taconiet — thans een marginaal ijzererts met een hoog kiezelzuur-gehalte — dat in de naaste toekomst een belangrijke bron van ijzer belooft te worden.

Spreker wijst er op, dat „delfstof" en „erts" *economische begrippen* zijn. De uitdrukking „nuttige delfstoffen" is een pleonasme: mineralen en gesteenten zijn alleen dan delfstoffen, als zij lonend te ontginnen zijn.

Het delfstoffenrijk wordt onderverdeeld in de *metallische delfstoffen* of *ertsen*, waaruit de metalen bereid worden en de zgn. *niet-metallische delfstoffen*, die grotendeels gebruikt kunnen worden in de vorm, waarin zij gedolven worden. Steenzout is een typische niet-metallische delfstof; het vindt in hoofdzaak toepassing in de vorm van *NaCl* en wordt slechts in zeer ondergeschikte hoeveelheid gebruikt voor de bereiding van metallisch natrium. De delfstof chromiet is nu eens metallisch, wanneer deze voldoet aan de specificaties voor „metallurgical grade", dan weer niet-metallisch, als het chroom-ijzer-oxyde gebruikt wordt in de chemische industrie of als vuurvast materiaal. De brandbare koolwaterstoffen — steenkool, aardolie en aardgas — vertegenwoordigen rond 65% van de totale productiewaarde, de overige niet-metallische delfstoffen 15% (grondstoffen voor de bouwnijverheid, de chemische, kunstmest-, keramische, verfstof- e.a. industrieën), terwijl de resterende 20% de productiewaarde is van de metallische ertsen. Spreker wil vooral de aandacht wijden aan deze laatste groep — de delfstoffen, waaruit metalen gewonnen worden.

Een antwoord op de vraag, wat de aarde aan metalen biedt, wil spreker benaderen via een beschouwing over de gemiddelde chemische samenstelling van de aardkorst. Hoewel grote gedeelten van de continenten nog niet geologisch verkend zijn en gegevens over de ondergrond nog veel minder algemeen beschikbaar zijn (de diepste mijn reikt tot 3,2 km en het diepste boorgat tot 6,2 km onder de oppervlakte of minder dan 0,1 % van de aardstraal), is toch een redelijk betrouwbare schatting te geven van de gemiddelde samenstelling van de aardkorst. Een dergelijke schatting werd reeds in 1889 door de Amerikaan F. W. Clarke gepubliceerd en berustte op de analyseresultaten van 880 representatieve gesteentemonsters. Aan deze schatting is sedertdien veel geschaafd. Vele duizenden gesteenten zijn nu geanalyseerd, ook op sporenelementen. De Noor V. M. Goldschmidt vestigde de aandacht op de moraines, achtergelaten na de ijstijden en beschouwde deze als geschikte „monsters", door het ijs bijeengeschraapt. Uit steeds verfijnder schattingen kwamen verschillende wetmatigheden te voorschijn, die op hun beurt weer aanleiding gaven tot correcties in de schatting van de gemiddelde samenstelling. De eenvoudigste van deze wetmatigheden is een relatieve abondantie van de elementen met even atoomnummers t.o.v. hun naburen met een oneven nummer. Tabel I is een kort overzicht van de abondantie der elementen in de aardkorst.

De aardkorst blijkt voor driekwart uit de twee elementen zuurstof en silicium te bestaan en het zijn slechts acht van de ruim 90 bekende elementen, die samen 98,8 % van de

TABEL 1

Abondantie der elementen in de aardkorst

(Gewichtsprocenten)

O	46,6	%
Si	27,7	%
Al	8,13	%
Fe	5,00	%
Ca	3,83	%
Na	2,83	%
K	2,59	%
Mg	2,09	%
Ti	0,44	%
P	0,12	%
Mn	0,10	%
Totaal	99,43	%

In deze tabel is het element waterstof niet opgenomen.

Hieronder volgen elementen, die gemiddeld minder dan 0,1 % van de aardkorst vormen, gerangschikt naar afnemend gemiddeld gehalte.

0,01 — 0,1 % : *F, S, C, Rb, Cl, Sr, Ba, Zr, Cr, V, Zn*

0,001 — 0,01 % : *Ni, Cu, W, Li, N, Ce, Sn, Y, Nd, Nb, Co, La, Pb, Ga, Th*

0,0001 — 0,001 % : *Mo, Cs, Ge, Sm, Gd, Be, Pr, As, Sc, Hf, Dy, U, B, Yb, Er, Ta, Br, Ho, Eu, Sb,*

0,00001 — 0,0001 % : *Tb, Lu, Hg, Tl, I, Tm, Bi, Cd, Ag, In*

0,000001 — 0,00001 % : *Se, A, Pd*

0,0000001 — 0,000001 %: *Au, Pt, He, Te, Rh, Ir, Re*

Minder dan 0,0000001 % (1 mg per t): *Na, Ra, Pa, Po, Ac*

aardkorst vormen. Onverwacht is wel titaan op de negende plaats evenals het feit, dat ongewone elementen als rubidium en zirkoon meer voorkomen dan b.v. zink, koper, tin of lood. Het pas in deze eeuw ontdekte europium blijkt verbreider dan kwikzilver, bismut of cadmium. De edele metalen zijn inderdaad schaars en het zal ook geen verwondering wekken, dat radium en andere radioactieve elementen gemiddeld slechts als fracties van een milligram per ton aanwezig zijn.

Bovengenoemde schattingen betreffen de aardkorst tot een diepte van een 15 km en niet de heterogene aarde in haar geheel. Een veel aanvaarde voorstelling van de bouw der aarde is gegeven in fig. 1.

De differentiatie van de aarde in concentrische schalen rond een metaalkern voltrok zich in prae-geologische tijd en vertoont analogie met de scheiding, die plaats vindt in de smeltkroes van een metallurg, waarin slak op steen en steen (metaalsulfiden) op metaal ligt. Maar even onvolledig als de scheiding in de smeltkroes (vnl. als effect van de wet der massawerking) was de afscheiding tussen de verschillende elementen in de schalen van de aarde. In iedere schaal echter hebben enkele specifieke elementen zich geconcentreerd.

De aardkorst, waarop wij leven en waaruit wij onze delfstoffen putten en die te vergelijken is met de slak van de metallurg, bestaat overwegend uit silicaten en vrij SiO_2 in de vorm van kwarts. Voor bijna 60% zijn dit alumosilicaten van *Na, K* en *Ca* — de veldspaten. De gemiddelde samenstelling van de aardkorst komt ongeveer overeen met het gesteente graniet.

De chemische elementen kunnen wij nu in twee categorieën verdelen:

1) elementen, die speciaal in de aardkorst thuis horen en daar in bijzondere mate geconcentreerd zijn: de *granitofiele* elementen;

2) *granitophobe* elementen, die in diepere schalen thuis horen en meer of minder accidenteel in de korst terecht kwamen.

Uitgesproken granitofiel zijn de alkaliën: *Na, K, Li, Rb* en *Cs*, verder *Si, Al, Ti, Zr* en in mindere mate de aardalkaliën: *Ca, Mg, Sr, Ba*. Naast deze relatief lichte elementen telt de granitofiele groep ook zware elementen als: *Th, Ta, W, U* en *Ra*.

Granitophobe elementen zijn *Cu, Zn, Pb, Ni, Co, Hg, Au, Pt*, veelal in mineralen gebonden met het eveneens granitophobe *S, As, Sb, Se* en *Te*.

Tot de „doorlopers" behoren *Fe, Sn, Cr, P, Mo* en *Mn*: elementen, die in het algemeen zowel sulfidische als oxydische mineralen vormen.

De genoemde classificatie houdt verder verband met de vormingswarmte der oxyden en eveneens met de electrochemische potentiaal. De vormingswarmte van de granitofiele elementen ligt boven die van *FeO*, die van de granitophobe elementen er onder. Dit laatste is voor de metallurg van practische betekenis: het kost beduidend meer energie om het granitofiele aluminium uit zijn mineralen te bereiden dan elk van de granitophobe metalen.

Spreker belicht nu het verband tussen de abondantie in de aardkorst van granitofiele en granitophobe elementen enerzijds en de *metaalprijzen* anderzijds. Aldus overstappend op economisch terrein wijst hij er op, dat deze prijzen al evenzeer uiteenlopen als de abondanties: Zo wordt ruwijzer geprijsd in $ per ton; de prijs van *Cu, Pb, Zn* of *Sn* wordt per pond uitgedrukt, de edele metalen in troy ounces, metalen als hafnium of germanium in grammen en radium in milligrammen. De prijs van ijzer verhoudt zich tot die van radium als $1 : 5.10^9$, terwijl de verhouding der abondanties als $40.10^9 : 1$ van vergelijkbare orde is. De geproduceerde gewichten verhouden zich echter als $20.12^{12} : 1$.

Fig. 2 geeft voor een veertigtal metalen het verband tussen hun gemiddelde abondantie in de aardkorst en hun prijs — beide op logarithmische schaal. Op het eerste gezicht lijkt de correlatie uiterst gering. Zo komen in de „abondantie-band" van 1—10 g/t voor zowel arseen met prijs van 6 £/lb als hafnium, dat $ 23.— per gram kost of 175.000 maal zoveel! Wel blijken bij ongeveer gelijke abondantie de granitophobe metalen steeds goedkoop t.o.v. de granitofiele. Tweeërlei oorzaken zijn hiervoor aan te wijzen:

1) Als indringers in de granitische korst komen de granitophobe metalen voor in aders met een gehalte, dat vele duizenden malen het gemiddelde gehalte kan zijn. De granitofiele elementen zijn veel gelijkmatiger verdeeld met een geringer spreiding in gehalte. Men moet hierbij bedenken, dat geen element momenteel op zijn gemiddelde gehalte economisch winbaar is (een merkwaardige uitzondering vormt de winning van magnesium uit zeewater, waarvan het 0,13% uitmaakt tegen een gemiddelde voor de aardkorst van 2,09% Mg).

2) De hoge vormingswarmte der oxyden maakt het kostbaar, de granitofiele metalen uit hun mineralen te reduceren.

In fig. 2 zijn verschillende groeperingen te onderscheiden, als aangeduid door stippellijnen:

a) de granitophobe metalen in de strook van platina tot zink, waarvoor een redelijke correlatie tussen abondantie en prijs bestaat; deze metalen worden grotendeels uit (hydrothermale) ertsaders gewonnen;

b) de „extra-goedkope" nevenproducten als bismut, cadmium, antimoon en arseen, welke o.a. producten van de zink-smelterijen zijn en zelden zelfstandig gewonnen worden.

c) de granitofiele lichte metalen (b.v.: *Al, Mg, Ti*), welke gewonnen worden, waar deze elementen door sedimentaire processen geconcentreerd werden;

d) de eveneens granitofiele metalen, die in zgn. *pegmatiet* lichamen geconcentreerd zijn;

e) de zeer kostbare „gecamoufleerde" metalen, die geen eigen mineralen vormen, maar meer verbreide elementen met een overeenkomstige ionengrootte en valentie gedeeltelijk vervangen in hun mineralen; zo kan gallium aluminium vervangen; germanium silicium, hafnium zirkoon en rubidium kan in de plaats van kalium treden.

Als gezegd, geen metaal is economisch ontginbaar (magnesium uit zeewater uitgezonderd) bij het gemiddelde gehalte voor de aardkorst. De grote spreiding in concentratie voor de granitophobe „indringers" is gunstig voor hun exploitatie. Een looderts met 4% *Pb* wordt als „arm" aangeduid, al is dit 2500 maal het gemiddelde gehalte van 16 g per t! De granitofiele elementen daarentegen vertonen een relatief zeer geringe spreiding in gehalte en een „rijk" aluminiumerts (bauxiet) bevat minder dan 5 maal het gemiddelde gehalte voor de aardkorst van 8,13 % *Al*. Het zijn in hoofdzaak twee processen, die plaatselijk de granitofiele elementen concentreerden:

1) Een primair proces is de *pegmatiet-vorming*. Kristalliseert een granitisch gesteente uit, dan zijn hierbij velerlei bestanddelen tegenwoordig, die niet of slechts voor een deel in dit gesteente opgenomen worden. Dit geldt vluchtige bestanddelen — men denke in de eerste plaats aan H_2O —, maar ook metalen als *Ta*, *Nb*, *Be*, *Li*, *Sn*, die moeilijk of geen silicaten vormen. Zo wordt bij de vorming van graniet een waterige smelt uitgedreven en in de omgevende delen van de aardkorst ingeperst. Bij afkoeling kristalliseren uit deze waterrijke smelt mica, veldspaat en kwarts als zeer grove kristallen uit en zetten zich hier tenslotte ook tantaal-, niobium-, beryllium-, en lithiummineralen af.

2) Verweringsprocessen kunnen ook bepaalde elementen concentreren. Door selectieve uitloging kan een verweringsresidu achterblijven, ontginbaar op ijzer of aluminium. Dit wordt vooral bereikt door de chemisch aggressieve tropische verwering. Mechanische verwering produceert gruis, dat tijdens het transport naar zee door het water gescheiden wordt in lichtere en zwaardere mineraalkorrels. Zo ontstaan alluviale concentraties van o.a. monazietzanden, verwerkt op cerium, thorium, enz., tin-afzettingen, als die van Billiton, maar ook alluviale concentraties van granitophobe metalen, als goud en platina.

Behalve van de beschouwde factoren van abondantie en natuurlijke concentratie zijn de metaalprijzen in belangrijke mate afhankelijk van de *aard van het mineraal*, waarin het metaal gebonden is. Dit bepaalt immers de mogelijkheden van een eventuele mechanische ertsscheiding en het metallurgische proces. Hierbij kan men verschillende vormen onderscheiden:

1) In dit verband is de gedegen vorm uiteraard het gunstigst. Goud en platina komen als zodanig in de natuur voor. Bij alluviale goudzanden vervallen de breek- en maalkosten; zo kunnen deze zanden reeds vanaf een gehalte van 0,07 g goud per t ontgonnen worden. Dit is slechts 14 maal het gemiddelde voor de totale aardkorst en een uitzonderlijk lage verhouding voor een granitophoob metaal.

2) De bereiding van granitophobe metalen uit hun sulfiden is ook nog relatief goedkoop door de mogelijkheden van schuimscheiding (flotatie) en van roosting, waardoor gemakkelijk-reduceerbare oxyden ontstaan (lage vormingswarmte!). Minder gunstig zijn complexe sulfiden als een lood-antimoonsulfide of een koper-tinsulfide en voor het metaalgehalte in complexe ertsen wordt dan ook beduidend minder betaald.

3) De bereiding van granitofiele metalen uit oxydische mineralen is aanzienlijk kostbaarder. Mechanische concentratie van deze in het algemeen lichte mineralen is veelal onmogelijk en de reductie vereist veel energie in verband met de hoge vormingswarmten der oxyden. Zo is de bereiding van aluminium uit bauxiet alleen daar verantwoord, waar goedkope electrische energie beschikbaar is. Nog ongunstiger staat het met de complexe oxyden als ilmeniet (een titaan-ijzeroxyde) of chromiet (een chroomijzeroxyde).

4) Het duurst is de bereiding van de gecamoufleerde metalen. Vooral de scheiding van het chemisch verwante metaal, dat gedeeltelijk vervangen werd, is gecompliceerd. Dit geldt b.v. de scheiding van hafnium en zirconium. Metallisch *Hf*, *Rb*, *Cs*, en *Ga* zijn dan ook kostbaarder dan platina! Onder de gecamoufleerde metalen zijn wederom de granitophobe goedkoper. Dit zijn o.a. indium en germanium, respectievelijk gebruikt voor spiegels en de „transistors" ter vervanging van electronenbuizen; hun prijs ligt tussen die van zilver en van goud.

De metaalprijzen zijn tenslotte ook afhankelijk van de toepassingsmogelijkheden, die de schaal bepalen, waarop de betreffende delfstoffen ontgonnen worden. Hierbij speelt wederom het granitofiele of granitophobe karakter van een metaal een belangrijke rol. Een misschien ietwat riskante generalisatie is nl. de volgende: *granitofiele metalen worden goedkoper naarmate de productie daarvan verhoogd wordt*; *granitophobe metalen daarentegen worden bij verhoogde vraag duurder*. In het algemeen zijn de reserves van de granitofiele delfstoffen groot — vooral van de lichte metalen, als aluminium, magnesium en titaan — en zijn de winningskosten gering ten opzichte van de kosten der metallurgische bereiding. Een intensiever productie stimuleert hier de ontwikkeling van metallurgische processen, die een vollediger extractie opleveren en/of minder energie vergen. De reserves van granitophobe delfstoffen zijn uiterst locaal geconcentreerd. Een productieverhoging betekent hier direct, dat men de ontginning van armer ertsen ter hand moet nemen. Voor het verkrijgen van eenzelfde hoeveelheid metaal moet nu meer erts gedolven, gebroken, gemalen en verder verwerkt worden. De metallurgische extracties voor metalen als koper, zink, lood en tin zijn reeds zo hoog en de smeltkosten relatief zo laag, dat hier weinig of geen marge aanwezig is om door technische verbeteringen en nieuwe processen de verhoogde kosten op te vangen, die verbonden zijn aan de exploitatie van armer erts. Van 1940—'48, een periode waarin de metaalproductie sterk toenam, daalde de prijs van het granitofiele aluminium 27% en steeg de prijs van het granitophobe lood 260%!

Nauwelijks een eeuw geleden waren de granitofiele metalen òf onbekend òf er werd alleen in laboratoria mee geëxperimenteerd. Tegenwoordig besteedt men preferente aandacht aan deze metalen. De abondantie van de lichte metalen is een uitdaging voor het vernuft om steeds goedkoper productiewijzen te zoeken.

(Wordt vervolgd).

UIT ONZE OPENBARE BESTUURSCOLLEGES

Waterstaat in de Eerste Kamer

In vervolg op het bericht in *De Ingenieur* no. 18 van 1 Mei j.l. volgen hier nog enkele mededelingen nu de mondelinge behandeling op 28 en 29 April met succes voor de Minister ook achter de rug is.

Als gebruikelijk passeerden tal van verlangens op het gebied van waterstaat, wegen en spoorwegen de revue. De rede van de Minister op 29 April gaf hiervan een goed overzicht met telkens een klare mededeling over het regeringsstandpunt.

Zo was aangedrongen op verbetering van de verbinding van Groningen met Noord-West Duitsland met het betoog, dat Groningen gezien moest worden als het westelijke centrum van een lange strook Noordzee-kustland met de Duitse steden Bremen en Hamburg aan het andere einde. De Minister deelde mede, dat, waar materieelgebrek zowel van de Ned. Spoorwegen als van de Duitse Bundesbahn hierbij de moeilijkheid was, in 1954 de Ned. Spoorwegen hoopten verbetering van de verbinding met Nederlands materieel te kunnen voorstellen. Een mooi en verstandig gebaar tegenover onze buren.

Het vervallen van de verbinding van Scheveningen en Wassenaar met Rotterdam mag wel als definitief worden beschouwd. De Minister gaf geen hoop. Toch is onderstaande rekensom uit de Memorie van Antwoord interessant:

expl. kosten	*f* 374.000	
afschrijvingen	*f* 314.000	
rente	*f* 243.000	
		f 931.000
ontvangsten		*f* 145.000
verlies		*f* 786.000

Mag niet gevraagd worden, wie betalen afschrijving en rente *na* staking van exploitatie? Is een dergelijke „verlies"-berekening wel juist? Toch jammer dat de Regering en de Ned. Spoorwegen niet willen wachten tot Rotterdam weer definitief zijn centrum heeft hersteld en beter is gebleken, of deze verbinding voor in dat centrum gelegen zaken en ook voor recreatie van de werkers uit die nijvere stad geen voldoende waarde meer heeft.

De verhouding met Duitsland kwam ter sprake in verband zowel met de spoorwegen als met de Rijnvaart. Het was verdrietig van de Minister te moeten horen, hoe weinig ruim, althans weinig Europees, onze oostelijke buren de zaken zien. De Minister noemde de Rijnvaartacte van Mannheim (1868) een prototype van Europese integratie, maar constateerde dat de Duitse houding *niet* in overeenstemming was met de Rijnvaartacte. Verheugend was de mededeling dat reeds 160.000 goederenwagens van de Europese spoorwegen gestandaardiseerd in algemene omloop rijden.

Wat de gewone wegen betreft, werd de mededeling gedaan, dat ook de Regering de noodzakelijkheid inziet van een nieuwe financieringsregeling voor de wegen (wegenbelasting!) en dat dan ook te zware op de polders drukkende weglasten kunnen worden geregeld.

Tenslotte: Waterstaat. Hierbij alles overheersend de ramp, veel nieuws kon de Minister na de uitgebreide behandeling in de Tweede Kamer niet mededelen, toch kreeg ook de Eerste kamer het volle pond. (De aanwezige leden waardeerden dit zo, dat zij bijwijlen allen om de Minister geschaard stonden).

De staatsrechtelijke bezwaren tegen de onmiddellijk uitgesproken regeringsbeslissingen inzake herstel van de zeedijken voor Rijksrekening, welke *achteraf* goedgekeurd moet worden in de Noodwet Dijkherstel, bestreed de Minister met: het gold hier een uitzonderlijk natuurgebeuren, onze jassen moesten uit en wij moesten onmiddellijk aan het werk. De openhartige, duidelijke taal van de bewindsman op dit en andere punten en waarvoor wij naar de stukken [1]) moeten verwijzen, had duidelijk de sympathie der Kamer.

De Minister wees er op, hoe tegenover tegenslagen ook successen bij het dijkherstel staan, die men maar al te gemakkelijk vergeet. Hij ontkende de zwarigheden en fouten niet, maar achtte wat voor ons lag en ligt een gigantische taak.

Weder werd met nadruk uiteengezet dat toekomstige dijkhoogten afhangen van de adviezen van de delta-commissie en dat de Noodwet Dijkherstel alleen *herstel* beoogt. Hij noemde als voorlopige gedachte voor de totale kosten een bedrag van *f* 400 millioen. Daarnaast is door betere alarmering, voorzorgen en terpen reeds dadelijk de veiligheid achter de dijken te verbeteren. Zo ligt het in het voornemen nu reeds de voornaamste binnendijk op Schouwen, de *Schouwse dijk* tussen Zierikzee en Brouwershaven op te hogen en geschikt te maken voor vluchtgelegenheid.

In de vergadering ontving de Minister het bericht van het sluiten van het gat (gegroeid tot 110 m wijdte en 13 m diepte) in de zeedijk van Duiveland ten Zuiden van Oosterland. De voorlezing daarvan was een aardig moment voor hem en de Kamerleden. C. T.

[1]) Op de leestafel van het Koninklijk Instituut aanwezig.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Rotterdam opgenomen in het Europese luchtnet

In het officieel orgaan van de Kon. Ned. Vereniging voor Luchtvaart: *Avia-Vliegwereld* vindt men in de nummers van 16 en 30 April 1953 duidelijke berichten over hetgeen in Rotterdam staat te gebeuren. Er zal — voorlopig als vrachtdienst — per 1 Augustus 1953 door de Sabena (de Belgische Luchtvaartmij) een verbinding Brussel-Antwerpen-Rotterdam worden geopend met helicopters. In het eerstgenoemde nummer vindt men de bijzondere eisen, die gesteld worden aan het aankomst- en vertrekveld aan de Goudse singel bij het Hofplein; *nu* bestond nog de mogelijkheid om dit in het hart van Rotterdam in te richten; in het tweede nummer de verheugende mededeling dat na een conferentie tussen Rijksluchtvaartdienst, Belgische luchtvaart en de stad Rotterdam de zaak als geregeld is te beschouwen.

Natuurlijk is dit een proef, maar een verheugende in Benelux verband. Rotterdam vooraan! Moeten wij ons voorstellen, dat spoedig Groningen een gedeelte van de Vismarkt, Amsterdam een gedeelte van het oude IJsclubterrein, Den Haag vrij zeker Ypenburg (zo niet het centrum van het Malieveld) zullen aanwijzen als landingsplaatsen? Waarop het Oosten en Zuiden van ons land, en de Zeeuwse eilanden niet te vergeten, zullen volgen?

In de luchtvaart gaat de vooruitgang bijwijlen met sprongen.

„Oplasdag" op 18 Mei 1953 te Eindhoven

Deze bijeenkomst, georganiseerd door de N.V. Philips' Verkoop Mij, in de Philips Schouwburg wordt omstreeks

10.00 uur door de heer W. P. L. SPRUIT geopend en daarna door prof. ir H. BLOK geleid.

Sprekers: Ir W. P. VAN DEN BRINK: *Metallurgische aspecten van het oplassen i.v.m. de weerstand tegen slijtage van ijzerlegeringen*, D. A. BEEKHUIS: *Materiaalkeuze en breukgevaar bij het oplassen van slijtvaste lagen*, ir B. TEN HORN: *Het bewerken van slijtvaste opgelaste lagen*, W. MOERMAN: *De practijk van het oplassen van slijtvaste lagen*, A. KRIJGSMAN: *Opslagproblemen in het landbouwbedrijf*, L. CAPEL: *Enige ervaringen met het oplassen van klepzittingen van H.D. stoomafsluiters*, W. TJEPKEMA: *Oplasproblemen bij de Hoogovens* en samenvatting door prof. ir H. BLOK, Sluiting 17.00 uur.

De Dag wordt van 12.30—14.00 uur onderbroken door een Brabantse koffietafel in de foyer van de Philips Schouwburg. Op het stationsplein staan autobussen klaar om de deelnemers der bijeenkomst naar de Schouwburg te rijden.

Internationaal Verfcongres
18—22 Mei 1953 te Noordwijk

Dit congres, waarbij in de plenaire zittingen 5 en in de sectiebijeenkomsten ca 25 voordrachten gehouden zullen worden, gaat uit van de Fédération d'Associations de Techniciens des Industries des Peintures, Vernis, Emaux et Encres d'Imprimerie de l'Europe Continentale (FATIPEC) en is georganiseerd door de Bond voor Materialenkennis en de Ned. Ver. voor Verftechniek.

Het Congres zal geopend worden door Z.E. dr G. J. M. VELDKAMP, Staatssecr. v. Econ. Zaken. Van de ca 400 deelnemers aan het congres zullen 250 buitenlanders zijn; verschillende excursies zijn voorbereid.

Een uitvoerig programma ligt ter inzage in de leeszaal van het K.I.v.I.

De kosten voor hoofddeelnemers, incl. voordrukken, zijn *f* 30,—, die voor deelnemers, die een lezing houden en voor begeleidende deelnemers *f* 20,—, voor studerenden *f* 15,—.

Het Congresbureau is gevestigd: Kwartellaan 19, Den Haag, tel. 01700—321846; rek. Penningmeester: Amsterdamse Bank N.V., bijkant. Gouden Regenstr. 1 Den Haag en giro 224900.

Klein Congres: „De Woning en de Volksgezondheid"
19 Mei 1953 te Utrecht

Deze bijeenkomst, georganiseerd door het Ned. Congres voor Openbare Gezondheidsregeling wordt te 10.30 uur door de voorzitter, prof. W. F. J. M. KRUL, in Esplanade geopend.

Prof. dr J. M. MACKINTOSH (Londen) zal spreken over: *Housing as an ally of health*, mr J. IN 'T VELD over: *Maatschappelijke Aspecten* en ir A. BOS over: *Bouw- en Woontechnische Aspecten*. Na de lunch volgt het debat.

Aanmelding vóór 15 Mei bij dr W. LOJENGA, Wilhelminalaan 11, Alkmaar, met mededeling of men aan de koude (*f* 3,50) of warme lunch (*f* 4,50) wil deelnemen.

Symposium „Van der Waals-krachten"
21—22 Mei 1953 te Amsterdam

Het symposium, dat wordt gehouden in het Van der Waals Laboratorium, Nieuwe Achtergracht 129, wordt georganiseerd door de Ned. Natuurk. Ver. en de Sectie voor Physische Chemie der Ned. Chem. Ver.

De eerste dag vangt aan te 10.45: de tweede te 10.00 uur. Op de eerste dag zullen spreken: J. DE BOER (Amsterdam): Inleidende voordracht; A. M. J. F. MICHELS (Amsterdam): *Verdichte systemen, speciaal in de omgeving van het kritische punt*; S. R. DE GROOT (Utrecht): *Over het verband tussen de inwendige structuur en de wisselwerking der moleculen*; J. PRIGOGINE (Brussel): *Mengsels* (Frans).

Op de tweede dag zullen spreken: H. B. G. CASIMIR (Eindhoven): *Nadere uitwerking van de theorie van de Van der Waals-krachten*; M. J. SPARNAAY (Utrecht): *Krachten tussen vlakke platen*; E. J. W. VERWEY (Eindhoven): *London — Van der Waals-krachten in de kolloidchemie*; J. J. HERMANS (Leiden): *Wisselwerking tussen polymeren in oplossing*; B. S. BLAISSE (Delft): *Het kristalliseren van edelgassen ten gevolge van de Van der Waals-krachten*. J. H. DE BOER (Geleen): *Van der Waals-krachten en adsorptie*; E. H. WIEBENGA (Groningen): *Moleculeverbindingen*.

Aanmelding uiterlijk 16 Mei 1953 bij de secretaris van het symposium: dr J. L. MEYERING, Boschdijk 582, Eindhoven. Zij die geen lid zijn van de organiserende vereniging kunnen een overdruk van het verslag, dat in het *Ned. Tijdschrift voor Natuurk.* wordt gepubliceerd, ontvangen à *f* 3,50 te storten op giro 263079 t.n.v. de Bureaucommissaris der Ned. Nat. Ver. te Arnhem, met de vermelding „Van der Waalssymposium".

Recente ontwikkelingen van de sterrenkunde
Vacantiecursus 26—27 Aug. 1953 te Utrecht

I.v.m. het 100-jarig bestaan van de Utrechtse Sterrenwacht zal ditmaal de vacantiecursus van de Ned. Nat. Ver. en Velines mede worden georganiseerd door de Utrechtse Sterrenwacht, de Nederlandse Astronomen Club Wimecos en Liwenagel.

Inlichtingen over bovengenoemde vacantiecursus zijn verkrijgbaar bij de secretaris van de regelingscommissie, dr J. W. BLOM, Thorbeckestraat 17, Leiden.

Nieuw gebouw van de Delftsche Studenten Bond

De tot nu toe aan het St Agathaplein gevestigde Bond heeft de beschikking gekregen over het gebouw van de Sociëteit „Standvastigheid", Oude Delft 123, dat is aangekocht door een stichting van oud-leden. Bij de aanvang van het nieuwe studiejaar zal het met steun van oud-leden in gereedheid zijn gebracht.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ter critiek (vóór 1 Sept. 1953) gepubliceerde ontwerpnormen, Uitg. Waltman, *f* 1,— voor leden en *f* 1,50 voor niet-leden:

V 991 Luchtvaart. Klinknagels met bolkop en platbolkop (4 pp A 4)

V 992 Luchtvaart. Klinknagels met 120° verzonken kop (4 pp A 4).

Lloyd's Register
Eerste kwartaal 1953

Ultimo Maart was in aanbouw, in *duizenden* t, met vermelding van toeneming, resp. teruggang t.o.v. ultimo December: Gr. Brittannië en N. Ierland 2.133 (— 13,5); V.S. 586,5 (—93); Duitsland 559,6 (+ 44,8); Nederland 453 (+ 77); Japan 450,6 (— 116,5; Italië 355 (— 12,7); Zweden 347 (— 1,2); Frankrijk 346,5 (— 48); Noorwegen 157,6 (+ 4,7); België 140 (+ 19); Denemarken 133 (— 6,6); Spanje 121 (+ 28); Canada 105 (— 2,2). Nederland is hiermede dus op de *vierde* plaats onder de scheepsbouwende naties gekomen.

Het percentage tankers in aanbouw in Gr. Br. en N. Ierland bedroeg 57,5 %. Het gemiddelde voor de gehele wereld bedroeg 52,7 %.

Het percentage in aanbouw voor vreemde vlag was in Gr. Br. en N. Ierland 27,1 % (een belangrijke daling) waarvan 251.717 t voor Noorwegen, 80.196 t voor Liberia en 58,770 t voor Panama.

Het percentage voor vreemde vlag elders in aanbouw bedroeg 33%, waarvan 334.550 t voor Panama, 193.927 t voor Noorwegen, 138.445 t voor de V.S. en 101.073 t voor Liberia.

Voor vreemde vlag was in aanbouw in Nederland 264.301 t, in Japan 228.640 t, in Duitsland 225.311 t en in Zweden 150.545 t, hetgeen resp. 58,3; 50,7; 40,3 en 43,4 % was van het in die landen in aanbouw zijnde, waarmede Nederland, na Gr. Br. en N. Ierland, de *tweede* scheepsruimte-exporterende natie werd.

In aanbouw waren 28 ss en 65 ms van 6—8.000 t; 36 ss en 32 ms van 8—10.000 t; 66 ss en 112 ms van 10—15.000 t; 33 ss en 11 ms van 1 —20.000 t; 25 ss en 3 ms van 20—30.000 t.

Van de in Gr. Br. en N. Ierland in aanbouw zijnde schepen bestond 1.035.958 t uit ss en 1.096.945 t uit ms; elders waren de overeenkomstige getallen 1.775.328 t ss en 2.096.526 t ms.

Van de in Gr. Br. en N. Ierland in aanbouw zijnde schepen valt 95,1 % onder Lloyd's classificatie, van die elders 46,2 %.

In deze cijfers zijn nog steeds die van China, Polen en Rusland niet begrepen.

Uit het buitenland

Bodem-versteviging door trilling is in de V.S. op grote schaal voor het eerst toegepast voor een fabrieksemplacement in Florida, waarvoor een zandvlakte was gekozen. Het zand wist men door de werkwijze, welke „Vibroflotation" genoemd wordt, een zoveel grotere dichtheid te geven, dat de fabrieksgebouwen erdoor gedragen konden worden. Op de totale bouwkosten van $ 12 millioen werd hierdoor $ $^1/_4$ millioen op fundering bespaard.

De Vibroflot (fig. 1), een d.m.v. een inwendige, electrisch aangedreven excentriek in trilling gebrachte buis is aan een kraan opgehangen en wordt langs verticale houten geleidbalken in het zand omlaag gelaten, terwijl een waterstraal aan het ondereind van de buis een tijdelijke drijfzand-toestand veroorzaakt, waarin de vibrator snel wegzinkt. Een centrifugaalkracht van 10 t wordt opgewekt. Bovenop deze vibrator welke in de bodem wegzakt wordt uiteraard een verlengstuk bevestigd, waarin de leidingen voor het water en de electrische stroom zich bevinden. Tot op een diepte van 3.90 m omlaaggelaten, stampt het apparaat door zijn trilling het omringende zand tot grote dichtheid, terwijl nieuw zand in de vrijgekomen ruimte wordt gestort, ca 2 m² tegen de tijd, dat de vibrator — stapsgewijs — trillend is teruggetrokken.

Het resultaat is een stevige zandkolom van 2½ à 3 m doorsnede. Zulke kolommen worden zodanig over het hele terrein tot stand gebracht, dat zij elkaar overlappen. In dit geval waren het er 3350, die door 2 ploegen in 160 dagen werden gereed gemaakt.

Toepassing voor aarden dammen, vliegvelden en ook voor waterhoudende betonconstructies worden mogelijk geacht [1]).

De ongelijke band-slijtage van gekoppelde dubbele wielen van vrachtauto's is te wijten aan het gebogen wegdek. Ten onrechte zou men echter menen, dat de buitenwielen (met band) daarom iets grotere diameter dan de binnenwielen zouden moeten hebben. Bij een nieuwe vrachtauto met gelijk gekoppelde buitenste en binnenste wielen en gelijk opgepompte banden blijken de banden der buitenwielen na enige tijd iets meer afgesleten. De oorzaak hiervan is, dat ten gevolge van het gebogen wegdek de band van het

[1]) *Mechanical Engineering*, Febr. 1953.

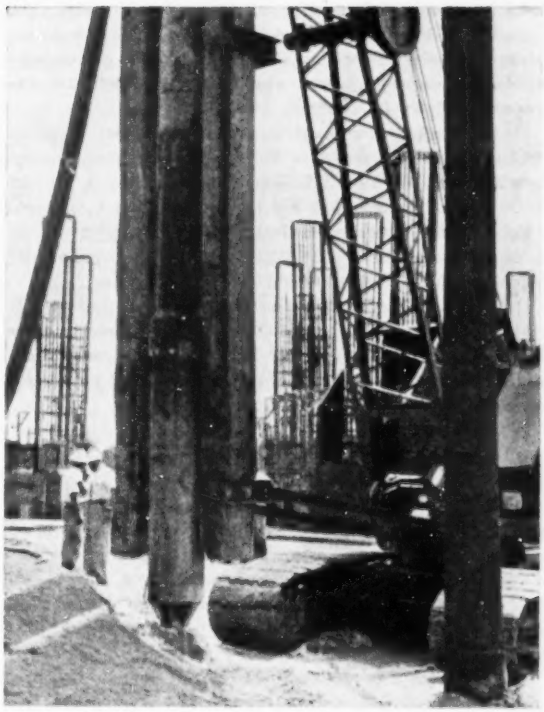


Fig. 1. De Vibroflot voor het verstevigen van een zandbodem.

binnenwiel meer ingedrukt wordt, de totale diameter van dit wiel, dat de rotatie-snelheid bepaalt, kleiner wordt en de rotatiesnelheid relatief groter dan in overeenstemming is met de totale diameter van het buitenste wiel, dat dus een weinig over het wegdek schuurt. Het euvel moet dus verholpen worden door juist het binnenste wiel iets groter te maken of de band van dit wiel iets sterker op te pompen dan die van het buitenste wiel. [2])

[2]) *Le Génie Civil*, 1 Maart 1953.

BOEKENNIEUWS

Thirteenth Semi-annual Report to Congress, published by the U.S. Atomic Energy Commission, January 1953, 125 p. octavo met enige afb. + 85 p. bijlagen. For sale by the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington 25 D.C. — Price 50 dollarcents.

Blijkens dit 13de Rapport der A.E.C. zijn in 1952 zeer grote uitbreidingen der productie-installaties goedgekeurd. Minder dan technische verbetering en economie stonden daarbij, i.v.m. de defensie, spoed en het vermijden van risico op de voorgrond, zodat men bij voorkeur voortbouwde op bestaande inrichtingen.

Er wordt echter ook aandacht besteed aan de waarde, die de opgedane ervaring voor doeleinden ten algemenen nutte zou kunnen hebben, waarbij het commerciële aspect ook begint mee te tellen.

Het rapport geeft bijzonderheden over de faciliteiten, die wetenschappelijke instellingen genieten, gewoonlijk onder bepaalde voorwaarden van samenwerking, en over de aanmoediging, die aan industrie en electriciteitsbedrijven wordt gegeven om zich op het terrein der toepassingen te begeven, waarvan de resultaten echter vermoe-

delijk de eerste jaren nog niet van grote omvang zullen zijn.

Medio 1952 waren voor de A.E.C. bijna 150.000 personen werkzaam, 50% meer dan een jaar tevoren, grotendeels ingevolge aannemingsovereenkomsten. (Zie ook *De Ingenieur* 1953, no 18, A 201).

De investeringen in bedrijfsinstallaties bedroegen medio 1952 ca 3½ milliard dollar. Het zelfde jaar werd daarop door het Congres nog 3 milliard ter beschikking gesteld naast het tot 1 Juni 1953 lopende budget van 1 milliard.

Zeer grote hoeveelheden electrische energie zijn voor de nieuwe en uitgebreide installaties benodigd (zie ook *De Ingenieur* 1953, no 12, A. 135, 1e kol.)

Belangrijk is de beschouwing (blz. 25 en in bijlage 10) over veiligheidsmaatregelen nabij de Plutoniumproductie te Hanford, Wash., speciaal tegenover een calamiteit, waarbij een zeer radio-actieve wolk zich over de grond zou kunnen verspreiden.

Er is een opsomming van ca 800 overeenkomsten, vnl. met Universiteiten en laboratoria (annex 5) en specificaties van 33.500 leveranties van isotopen tot 30 Nov. 1952, ongeacht de ruim 7500 voor het eigen bedrijf der A.E.C. uitgevoerd (bijlage 4). Het rapport geeft ook een goed overzicht van de commissies, van de samenstelling der leiding en van de organisatie in het algemeen, voorts een lijst van ca 1200 technische rapporten, die afzonderlijk verkrijgbaar zijn (bijlage 8), en een lijst van patenten der A.E.C. en licentienemers (bijlage 9).

Zeer belangrijk is het 3de deel (48 pp) over de bescherming van de bevolking, met illustraties. Het onderzoek van de lucht over geheel Amerika toonde aan, dat, niettegenstaande de 20 atoom explosies in 1952, de invloeden hiervan voor de mens ver beneden de gevaargrens gehouden konden worden.

De bouw van prototypen voor reactoren ten dienste van de voortstuwing van onderzeeboten en een vliegdekschip had grote voortgang. Tweede uitvoeringen zijn reeds besteld voor de „Nautilus" en de „Sea Wolf". Het gaat hierbij om thermische reactoren met langzame en snellere (intermediate) afgeremde neutronen. Zelfs voor vliegtuigen worden prototypes met relatief kleine reactors voorbereid.

In Idaho werd een kostbare chemische verwerkingsinstallatie gebouwd voor het terugwinnen van uranium uit enige tijd gebruikte reactor-„brandstoffen". De in December 1951 in werking gestelde experimentele „Breeder"-reactor bleef in proefbedrijf om verder de mogelijkheid te onderzoeken, meer splitsbaar materiaal uit U 238 te maken dan erbij wordt verbruikt. De warmte-afvoer van deze reactor dient de verkrijging van stoom voor een kleine turbo-generator, waarbij de warmte-overdracht geschiedt d.m.v. een vloeibare legering van kalium en natrium. Afbeeldingen vindt men in *Nucleonics*, Sept. 1952, W. H. ZINN: „Basic Problems in Central-Station Nuclear Power".

De Universiteiten in de V.S. beschikken over 85 versnellers. Nieuwe gebieden zijn voor het onderzoek geopend door de productie van mesonen en door „spallation", het afslaan van brokstukken van de atoomkernen door beschieting met deeltjes van zeer grote energie.

Het loont de moeite, kennis te nemen van dit 13de rapport, waardoor men zich tevens bewust wordt van de uiterst sterke positie der V.S. ook t.a.v. de nog mogelijke industriële toepassingen.

Ir J. J. F. VERDONCK

Aankondigingen

The European Steel Industry and The Wide-Strip Mill, A Study of Production and Consumption Trends in Flat Products, prepared by the Industry Division Economic Commission for Europe. 100 pp. 21 × 28 cm. Geneva, March 1953. $ 1,— of 7 s. 6 d. of Zw. frs. 4,—.

Deze uitgave van de Verenigde Naties (1953.II.E.6.) houdt zich met meer speciale vraagstukken der Europese staal-industrie bezig en heeft rekening gehouden met alle sinds Januari binnen gekomen opmerkingen van regeringen, industriëlen en economisch deskundigen.

Non-Ferrous Ore Dressing in the U.S.A., Report of the Technical Assistance Mission No 54. 209 pp. 21½ × 27 cm met diagrammen. Uitg. Organisation for European Economic Co-operation, (OEEC) 2, Rue André-Pascal, Paris-16.

De prijs der uitgave, welke in de Leeszaal van het K.I.v.I. te raadplegen is, werd niet vermeld. Het classificatienummer der OEEC betr. het stuk is TAR 54 (52) 1.

Prof. dr ir A. VAN ROSSEM: **De rubberindustrie in de Verenigde Staten van Amerika,** verslag in het kader van de E.C.A. Technical Assistance Scheme, Project T.A. 47—57, Studierapport Industrie met een samenvatting in het Engels. 71 pp. 16 × 24 cm. Uitg. C.O.P., Raamweg 43. Den Haag.

Algemeen Verslag over de werkzaamheden van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (10 Aug. 1952—12 April 1953), opgesteld door de Hoge Autoriteit. 126 pp. 15 × 23 cm.

Het Verslag omvat, behalve een inleiding, 6 hoofdstukken welke resp. behandelen: De instellingen van de Gemeenschap; de buitenlandse betrekkingen der Gemeenschap; de evolutie van de kolen-, ijzererts- en schrootmarkt; de instelling van de gemeenschappelijke markt voor kolen, ijzererts en schroot; arbeidsvraagstukken en de investeringen en hun financiering.

PERSONALIA

NECROLOGIE

† Ir NICOLAAS WERTENBROEK
1887—1953

1911	Diploma van civiel-ingenieur aan de Technische Hogeschool te Delft
1911—1917	Ingenieur bij de Aanneming Maatschappij H. Vriens te Breda
1917—1940	President-Commissaris van de N.V. Bredasche Beton- en Aanneming Maatschappij v. h. H. Vriens
1940—1953	Directeur van bovengenoemde Vennootschap

Overleden te Breda op 26 April 1953

Koninklijke Onderscheidingen

Benoemd tot *ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw*:
Prof. dr F. E. C. SCHEFFER, mr ir M. GOOTE, ir G. FRIEDHOFF, prof. ir T. H. VAN VISSELINGH, ir H. BLOEMGARTEN.

Benoemd tot *officier in de Orde van Oranje-Nassau*:
dr ir J. H. E. HESSELS, ir B. STEPHAN, ir A. C. INGENEGEREN, ir J. L. G. TERSTEEG, ir A. BOS, ir C. M. COOL, ir B. W. A. BIJVOET (bij bevordering), ir J. PIKET, ir F. W. C. BLOM, ir J. J. VORMER, dr ir H. C. A. VAN DUUREN, ir H. L. VAN LOMMEL, ir F. L. VAN DER BOM, ir J. G.

KRUIMEL, ir H. VAN DER MEYDEN, A. J. M. VERSCHURE, ir J. R. H. VAN NOUHUIJS, C. R. SMIT, ir H. O. J. H. BAUDUIN, Dr. Ing. TH. O. H. J. DORREN, Dipl. Ing. L. H. A. M. SAUTER, ir P. F. DE ZEE, H. J. NEDERHORST.

Benoemd tot *officier in de Orde van Oranje-Nassau, met de zwaarden*:

F. C. VAN GIJEN, ir H. C. PATOIR, prof. jhr ir J. L. W. C. VON WEILER.

Benoemd tot *ridder in de Orde van Oranje-Nassau*:

ir J. DE JONG, ir W. H. E. VAN GELDER, ir T. J. BRONS, ir A. W. VAN DER POEL, ir C. J. NIJWEIDE.

Benoemd tot *ridder in de Orde van Oranje-Nassau, met de zwaarden*:

ir J. KLAP.

Ir F. C. WEVERS is bij beschikking van de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen voor het tijdvak van 1 April tot en met 31 December 1953 benoemd tot wetenschappelijk hoofdambtenaar bij de centrale werkplaats aan de Technische Hogeschool te Delft.

Ir E. KLAUSS is benoemd tot Directeur bij de Firma Klingelnberg-Klauss N.V. te Rotterdam.

Ir CH. J. J. STAMM'LER is op 29 April 1953 naar Djakarta vertrokken, alwaar hij in dienst van de Indonesische Regering belast wordt met de werkzaamheden voor het oprichten van een Octrooiraad.

Ir A. C. JOL is op 1 April 1953 in dienst getreden van de N.V. Kon. Ned. Machinefabriek v.h. E. Begemann te Helmond.

Ir F. SNOODIJK heeft op 1 Mei 1953 een functie aanvaard bij de Aerodynamische Afdeling der N.V. Kon. Ned. Vliegtuigenfabriek Fokker te Amsterdam.

Ir A. W. BAARS is met ingang van 13 April 1953 benoemd tot Directeur van Werkspoor N.V. te Amsterdam.

Ir H. SWART is benoemd tot leraar aan de M.T.S. te Dordrecht.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor werktuigkundig ingenieur

W. G. ALEXANDER, F. ALLAN, J. VAN BENTHEM, J. M. VAN DRUNEN, I. VAN EGERAAT, K. W. VAN GELDER, A. J. HALBMEIJER, HAN SWIE TIK, G. H. HOFSTEDE, W. J. HOORNWEG, J. LAMBREGTS, L. NOBEL, G. J. OUDE REIMER, J. VAN STOLK, K. W. THUNNISSEN, J. VREUGDENHILL, L. VAN DER WAAL, J. WABEKE, R. WALLY, J. WESTENBRINK, J. VAN ZANTEN, B. ZUIDEMA en P. F. L. KEULERS.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 184542, Giro 9995

Candidaat-lid

Voorgesteld volgens artikel 12 der Statuten.

Als Junior Lid:

A. VAN DER GOOT, student aan de T.H. te Delft.

Mogelijke bezwaren tegen toelating kunnen gedurende vier weken na de datum, waarop deze aankondiging bekend wordt gesteld, schriftelijk ingebracht worden bij de Raad van Bestuur.

De Algemeen Secretaris.

Bespreking van de bouw van vissersvaartuigen op een Visserij-congres van 12—16 October 1953 te Parijs

De F.A.O. (Food and Agriculture Organization) van de Verenigde Naties organiseert twee congressen, die gewijd zullen zijn aan het *ontwerpen en verbeteren van vissersvaartuigen* ten behoeve van de minder ontwikkelde landen.

Het eerste congres zal van 12 tot 16 October 1953 te Parijs worden gehouden in samenwerking met het Franse Ministerie van de Koopvaardij (Ministère de la Marine Marchande), het tweede zal van 16 tot 20 November 1953 te Miami in Florida plaats vinden in samenwerking met de „Fish and Wildlife Service of the United States." Het eerste congres is speciaal bedoeld voor belangstellenden uit Europa, Azië en Afrika.

Het doel van beide congressen is vooral het uitwisselen van kennis en ervaring op het gebied van de bouw en verbetering van vissersvaartuigen. Gehoopt wordt, dat de F.A.O. hieruit lering zal kunnen putten voor haar adviezen aan minder ontwikkelde landen.

De volgende onderwerpen zullen op de beide congressen behandeld worden:

1. Overzicht van vissersboot-ontwerpen in uiteenlopende landen
2. Economische vorm van vissersvaartuigen
3. De invloed van de vorm van de scheepsromp op weerstand en zeewaardigheid
4. Scheepsmachines en –schroeven
5. Bouwdetails
6. Dekuitrusting
7. Veiligheid op zee
8. Behandeling van de vis aan boord.

Prae-adviezen van zeer ervaren scheepsbouwkundig ingenieurs en van andere deskundigen met grote kennis op het betrokken gebied zullen aan de deelnemers van beide congressen toegezonden en op de beide congressen besproken worden.

Nederlandse scheepsbouwkundig ingenieurs en andere deskundigen, die het voornemen hebben, het congres te Parijs bij te wonen en aan de gedachtenwisseling deel te nemen, worden uitgenodigd, zich schriftelijk op te geven bij de ondergetekende, p/a Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

De Algemeen Secretaris.

Electrotechnisch of natuurkundig ingenieur aan het Instituut voor hoogspannings-onderzoek van de Universiteit van Uppsala in Zweden

Aan het Instituut voor hoogspanningsonderzoek van de Universiteit te Uppsala (Zweden) bestaat gelegenheid tot plaatsing van een electrotechnisch ingenieur of natuurkundig ingenieur (studierichting: electronica).

Gegadigden moeten ongehuwd zijn en een speciale studie hebben gemaakt van versterkers, tijdbasesschakelingen en de toepassing van kathodestraal-oscillografen bij speurwerk.

Genoemd Instituut, dat omstreeks 1922 is opgericht, is onder leiding van Prof. NORINDER uitgegroeid tot een der voornaamste laboratoria van de wereld voor proefondervindelijk bliksem-onderzoek.

Het beginsalaris is tussen Zw.Kr. 600 en Zw. Kr. 700 gelegen, afhankelijk van bekwaamheid en ervaring; daarboven wordt de beschikking gegeven over een vrije gemeubileerde kamer met gebruik van keuken.

Voor voeding is ca Zw. Kr. 200 per maand nodig.

In verband met het onderzoek in het komende zomerseizoen is een spoedige indiensttreding gewenst.

Nadere inlichtingen kunnen verkregen worden bij ir A. W. ZUIDWEG, p/a Electriciteits-bedrijf Zuid-Holland, Mauritskade 23, 's-Gravenhage, tel. 183487 na telefonische afspraak.

De Adjunct-Secretaris.

Bureau voor Internationale Technische Hulp
Technische Commissie van Advies

Aanvragen om deskundigen voor het buitenland

De U.N.E.S.C.O. („United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization") roept opnieuw gegadigden op voor de volgende functies:

1° *Hoogleraar in de Weg- en Waterbouwkunde*, tevens Hoofd van de Afdeling der Weg- en Waterbouwkunde van het „Indian Institute of Technology" te Kharagpur, de voornaamste Technische Hogeschool van *India*.

2° *Hoogleraar in de Electrotechniek*, tevens Hoofd van de Afdeling der Electrotechniek van dezelfde Technische Hogeschool van *India*.

Beide functionarissen zullen niet alleen de leiding hebben van de betrokken Afdeling en verantwoordelijk zijn voor de gehele ingenieursopleiding in die Afdeling, maar bovendien moeten zorgen voor een goede inrichting van de nodige laboratoria en de leiding krijgen van het speurwerk op het betrokken gebied.

Beide functionarissen moeten een veeljarige technische practijk achter de rug hebben en daarbij een verantwoordelijke positie bekleed hebben en ten minste vijf jaar als professor aan een Hogeschool college gegeven hebben (wellicht zal ook genoegen genomen worden met ten minste vijf jaar les geven in het betrokken vak aan een Middelbaar Technische School).

Een goede beheersing van de Engelse taal is vereist.

Tijdsduur: een contract voor 3 jaar, zo spoedig mogelijk ingaand, met de mogelijkheid van verlenging.

Salaris en overige voorwaarden: salaris tussen de tegenwaarde van $ 6000 en $ 8400 per jaar, afhankelijk van speciale kennis en ervaring; vergoeding van eventueel verschuldigde inkomstenbelasting; daarnaast een vergoeding voor de kosten van huisvesting („lodging allowance"); vrij passage heen en terug voor de deskundige, zijn echtgenote en de kinderen beneden de 18-jarige leeftijd.

Voor beide functies kunnen sollicitatie-formulieren aangevraagd en inlichtingen ingewonnen worden bij de ondergetekende, p/a Koninklijk Instituut van Ingenieurs, Prinsessegracht 23 te 's-Gravenhage.

De Secretaris van de Technische Commissie van Advies,
ir F. M. C. BERKHOUT.

Notulen van de Instituutsvergadering op Vrijdag 27 Maart 1953 te 14 uur in „Diligentia", Lange Voorhout 5 te 's-Gravenhage

Aanwezig 63 leden.

1. *Opening door de President.*

De President, dr ir J. A. RINGERS, opent de vergadering en heet de aanwezigen en speciaal de spreker van deze middag, prof. ir H. J. DE WIJS, welkom. Het spijt de President, dat de opkomst minder groot is dan met het oog op het interessante onderwerp van de voordracht van prof. DE WIJS verwacht werd.

De vergadering hoort staande de herdenking aan van de in het laatste halfjaar aan het Instituut ontvallen leden:

W. R. VERMANDE, Ingenieur bij de Verenigde Octrooibureaux, overleden op 28 Augustus 1952.

Ir A. E. F. VAN CAPPELLE, Ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, overleden op 29 Augustus 1952.

Ir C. WOLTERBEEK, Hoofdingenieur in Algemene Dienst, tevens Procuratiehouder, bij de Kon. Ned. Hoogovens en Staalfabrieken, overleden op 18 October 1952.

Ir F. T. BOKMA, Leraar aan de Middelbaar Technische School te Dordrecht, overleden op 21 October 1952.

Ir P. BAKKER SCHUT, Oud-Directeur van de Gemeentelijke Dienst voor de Wederopbouw, overleden op 25 October 1952.

H. M. GFELLER, Dipl. Ing. E. T. H. ZURICH, Technoloog bij de N.V. De Bataafsche Petroleum Mij, overleden op 26 October 1952.

Ir W. A. C. HERMAN DE GROOT, Lid van het Ingenieurs- en Architectenbureau ir A. van der Steur en ir W. A. C. Herman de Groot, overleden op 30 October 1952.

Ir J. R. OSINGA, Raadgevend ingenieur, overleden op 2 November 1952.

Ir W. H. BRINKHORST, Oud-Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat, overleden op 5 November 1952

Ir J. M. J. HENDRIKS, Directeur van het Telefoondistrict Amsterdam, overleden op 8 November 1952.

Ir F. C. DE GRAAFF, Oud-Hoofdingenieur, Chef van de Centrale Werkplaats der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht, overleden op 16 November 1952.

Ir W. H. VAN ZOEST, Directeur van Werkspoor N.V., overleden op 18 November 1952.

P. J. DROOG, Oud-Hoofdambtenaar ter beschikking van de Directeur van Verkeer en Waterstaat te Djakarta, overleden op 26 November 1952.

Ir A. FOKKER, Oud-Directeur van de N.V. Billiton Maatschappij, overleden op 7 December 1952.

Ir J. E. INCKEL, Oud-Directeur van het Technisch Bureau van het Ministerie van Overzeese Gebiedsdelen, overleden op 15 December 1952.

Ir J. H. F. SOLLEWIJN GELPKE, Directeur van de Aanneming-Maatschappij „De Kondor" N.V., overleden op 17 December 1952.

Ir D. A. KOSTER, Oud-Hoofdingenieur van het Departement der B.O.W. in het voormalige Ned. Indië, deskundige op het gebied van drinkwaterleidingen, overleden op 18 December 1952.

G. P. J. CASPERSZ, Directeur van de Semarang-Joana-, Oost-Java-, Serajoedal- en Semarang-Cheribon-Stoomtram Maatschappijen te 's-Gravenhage, overleden op 19 December 1952.

Ir J. W. L. VAN DER MOER, Procuratiehouder der N.V. Electriciteits Mij A.E.G. te Amsterdam, overleden op 28 December 1952.

Ir C. NOOME, Directeur van de N.V. Handelsvennootschap v/h Maintz & Co te Amsterdam, overleden op 9 Januari 1953.

Ir P. J. CHR. VOS, Directeur van de N.V. Kon. Ned. Vliegtuigenfabriek „Fokker", overleden op 23 Februari 1953.

J. TH. C. VAN DOOREN, Raadgevend ingenieur, overleden op 24 Februari 1953.

Ir J. D. A. M. TEN BRINK, Hoofdingenieur A van de Rijkswaterstaat, overleden op 10 Maart 1953.

Ir J. P. VAN MUILWIJK, Directeur van Gemeentewerken, tevens Directeur van het Gemeent. Waterleidingbedrijf te Arnhem, overleden op 19 Maart 1953.

Ir S. P. J. A. VAN HOOGSTRATEN, Adviserend Ingenieur voor Octrooizaken, overleden op 19 Maart 1953.

De President wijst er op, dat velen der overledenen zich zeer verdienstelijk jegens het Instituut hebben gemaakt. Zij zullen lang in onze nagedachtenis blijven voortleven.

2. *Goedkeuring van de notulen der Instituutsvergadering van 11 October 1952 te 's-Hertogenbosch.*

Over deze notulen, welke werden opgenomen in *De Ingenieur* van 14 November 1952 no 46 en waarover geen opmerkingen zijn binnengekomen, verlangt niemand het woord, zodat zij ongewijzigd worden goedgekeurd.

3. *Mededelingen van de President.*

a. Vertegenwoordigingen.

Ter voldoening aan een verzoek van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid werd in de vacature, ontstaan door het aftreden van ir Z. Th. Fetter, dr ir F. Bakker Schut voorgedragen als lid van het Bestuur der Gezondheidsorganisatie T.N.O., terwijl in de plaats van ir Th. M. B. van Marle bij de Minister van Economische Zaken ir J. W. Klaren werd voorgedragen als lid van het Bestuur van de Bijzondere Organisatie voor T.N.O. ten behoeve van Nijverheid, Handel en Verkeer (Nijverheidsorganisatie T.N.O.).

Prof. dr ir W. P. A. van Lammeren heeft namens het Instituut zitting in het Bestuur van het Studiecentrum T.N.O. voor Scheepsbouw en Navigatie.

In een door de Minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in het leven geroepen commissie, die tot opdracht gekregen heeft voorstellen te doen, teneinde de kwestie van de titulatuur van de niet-academisch gevormde technici tot een oplossing te brengen, hebben voor het Instituut zitting prof. ir D. Dresden en de Algemeen Secretaris.

Het Instituut was bij de „Benelux-Conferentie van Ingenieursinstituten", welke op 30 October jl. in Brussel heeft plaats gevonden, vertegenwoordigd door ir G. A. Tuyl Schuitemaker en de Algemeen Secretaris. De ontvangst is hartelijk en zeer gastvrij geweest, en ook van de zijde van de ontvangende Minister van Buitenlandse Handel, de heer Meurice, is duidelijk tot uiting gekomen, dat men de realisatie van de Benelux zeer wenselijk vond en hiervoor zijn volle medewerking wilde verlenen.

De Algemeen Secretaris heeft het Instituut vertegenwoordigd op de Hogeschooldagen op 10 Januari jl., terwijl hij en ir Tuyl Schuitemaker op 31 Januari de herdenking van prof. Lorentz in Arnhem meemaakten.

Ir Tuyl Schuitemaker en prof. Dresden hebben het Instituut vertegenwoordigd op de Normalisatiedag op 20 Februari jl. te Utrecht.

b. Voordrachten, vergaderingen, excursies.

De President doet mededelingen over het drietal colleges van dr H. Heywood over „Particle technology" op 22 April te Delft en over de voordrachten over „Boriumhoudend staal" van twee experts op dat gebied, H. B. Knowland en L. Rohl, op 1 Mei 1953 te Utrecht.

De excursies naar de Amer-Centrale zullen op 11 Mei voor de civiel- en bouwkundige ingenieurs en op 18 Mei voor de werktuigkundige en de electrotechnische ingenieurs gehouden worden.

Op 1 en 2 Juni zal de Jaarvergadering in Twente plaats hebben, waarbij bezoeken gebracht zullen worden aan fabrieken op werktuigkundig, electrotechnisch, chemisch en textiel-gebied.

Van 14 tot 19 September zullen de leden van The Institution of Naval Architects met hun dames hun jaarvergadering in Nederland houden; het Instituut, in het bijzonder bijgestaan door de Afdeling voor Werktuig- en Scheepsbouw, zal hen hier ontvangen.

4. *Goedkeuring van de gewijzigde Huishoudelijke Verordening.*

De President meent ten aanzien van dit punt te kunnen volstaan met een verwijzing naar de toelichting op de wijzigingen in het Huishoudelijke Verordening, welke werd opgenomen in *De Ingenieur* van 13 Maart 1953 no 11 en vraagt, of een der aanwezige leden terzake van de gewijzigde Huishoudelijke Verordening wat heeft voor te stellen, op te merken of te vragen.

Dr ir A. H. Boerdijk stelt voor, in artikel 18 het woord „aansprakelijk" te vervangen door „verantwoordelijk". Dit voorstel wordt door de Raad van Bestuur overgenomen.

De President leest een brief voor van het lid ir A. de Jong Az., waarin deze er op wijst, dat de toevoeging van het woord „ononderbroken" onder *e* in lid 1 van artikel 2 tot onbillijkheden kan leiden. Iemand, die zeer lang lid van het Instituut is geweest, maar gedurende een paar jaren om financiële redenen voor het lidmaatschap moest bedanken, kan door die toevoeging eerst op zeer hoge leeftijd in aanmerking komen voor de tot *f* 10,— verlaagde basis-contributie.

De Algemeen Secretaris licht toe, dat vroeger, toen het woord „ononderbroken" er nog niet stond, normaal toch werd verlangd, dat de lidmaatschapsperiode ononderbroken was geweest.

De President erkent, dat de toevoeging van het woord „ononderbroken" in enkele gevallen tot harde consequenties kan leiden.

Ir A. C. Ingenegeren geeft in overweging, achter de woorden „ten minste 35 jaar ononderbroken" toe te voegen „of 40 jaar in totaal".

De President stelt voor, de beoordeling van dit punt over te laten aan de Raad van Bestuur. De vergadering stemt hiermede in.

Aangezien verder niemand wat over de Huishoudelijke Verordening in het midden wenst te brengen, is deze Verordening behoudens de wijziging van artikel 18 en de mogelijke wijziging van artikel 2 in haar nieuwe vorm goedgekeurd.

5. *Benoeming van drie leden en twee plaatsvervangende leden van de Verificatie-Commissie voor het nazien van de rekening en verantwoording van het geldelijk beheer over het jaar 1952.*

De President zet uiteen, dat het gewenst is, dat steeds één lid van de Verificatie-Commissie voor het vorige jaar zitting neemt in de nieuwe Verificatie-Commissie. De vergadering stemt in met het voorstel van de President, daarvoor aan te wijzen ir R. C. A. F. J. van Lissa Nessel.

Voorts worden tot leden van de Verificatie-Commissie benoemd: jhr ir A. G. Beelaerts van Blokland en ir J. H. M. Latour en tot plaatsvervangende leden ir A. Guyot van der Ham en jhr ir J. C. Stoop, die allen hun benoeming aanvaarden.

6. *Voordracht van prof. ir H. J. de Wijs over „Nieuwe Delfstoffen".*

De President leidt met enkele woorden prof. de Wijs in. Alvorens prof. de Wijs hoogleraar in Delft werd, heeft hij geruime tijd in Noord- en Zuid-Amerika gewerkt. Hij heeft o.a. in samenwerking met de Regering van de Verenigde Staten een studie gemaakt van delfstoffen, die voor de Geallieerde oorlogvoering nodig waren.

Prof. ir H. J. de Wijs bedankt de President voor zijn inleidende woorden en de Raad van Bestuur voor het nemen van het initiatief inzake de keuze van het heden te behandelen onderwerp, waardoor spreker genoopt werd, een bredere blik te slaan over het gehele gebied van zijn vak.

De op pakkende wijze uitgesproken voordracht van prof.

De Wijs en de er op gevolgde gedachtenwisseling worden afzonderlijk in *De Ingenieur* opgenomen.

Na de gedachtenwisseling wijst *de President* er op, dat het voor het Instituut, dat steeds meer Afdelingen, Secties en Werkgroepen krijgt, voortdurend moeilijker wordt, onderwerpen te bedenken, die zodanig belangrijk voor *alle* Instituutsleden zijn, dat zij niet in een vergadering van een der Instituutsonderdelen, maar in een algemene Instituutsvergadering behandeld moeten worden.

Spreker en zijn mede-Raadsleden hebben zich gelukkig geprezen, in het onderwerp van heden een dergelijk onderwerp gevonden te hebben en in prof. De Wijs een spreker, die de betrokken stof volkomen beheerst. Spreker bedankt prof. De Wijs ten zeerste voor de moeite, die hij zich gegeven heeft en voor de heldere en boeiende wijze, waarop de stof werd voorgedragen.

7. *Rondvraag en sluiting.*

Aangezien bij de rondvraag niemand het woord verlangt, sluit *de President* om 16.35 uur de vergadering met een woord van dank voor de betoonde belangstelling.

De Algemeen Secretaris.

The Technology of Fine Particles

Verslag van de drie colleges gegeven door Dr H. Heywood, Ph. D. M. Mech. E. M. I. Chem. E. Reader in Mechanical Engineering aan het Imperial College of Science and Technology, University of London, op Woensdag 22 April 1953

Dr Heywood werd ingeleid door prof. ir A. J. ter Linden en begon om ca 10.00 uur het college: Fundamental Properties of Particulate Materials.

Na een korte inleiding over het wijde gebied waar de technologie van kleine deeltjes van belang is, besprak dr Heywood de begrippen „afmetingen" van de deeltjes, de gemiddelde grootte van materialen in korrelvorm, en de vorm van de deeltjes, alsmede het meten van deze grootheden. Hierna werden enige, uit de fundamentele begrippen afgeleide, eigenschappen als specifiek oppervlak, beweging in stromende fluida, porositeit en permeabiliteit nader belicht.

Het tweede college dat na een korte pauze volgde, behandelde het bepalen van de distributiekrommen van de stoffen door middel van zeven, sedimenteren, microscopisch analyseren etc. Van de besproken methodes werden voor- en nadelen vermeld, waarbij bijzondere aandacht werd besteed aan het Britse Normaalblad voor het zeven van materialen.

's Middags om ca 14.30 uur werd de cursus voortgezet door een algemeen overzicht van de verschillende methodes om vaste stoffen uit gassen te verwijderen. Tijdens dit college besprak dr Heywood ook een aantal problemen uit eigen ervaring o.a. filters voor tankmotoren, die dienst moeten doen in woestijngebieden.

De colleges, die met lantaarnplaatjes werden verduidelijkt, werden met belangstelling gevolgd door ca 110 personen. De discussie vormde een welkome aanvulling op de colleges.

Dr Heywood reikte een aantal stencils uit, waaronder een literatuurlijst met vele verwijzingen naar artikelen die betrekking hebben op de door spreker behandelde stof.

Na afloop sprak ir Sangster namens het Koninklijk Instituut van Ingenieurs een dankwoord voor de interessante colleges, dat door de vergadering met een hartelijk applaus werd onderstreept.

Ir G. G. J. Ferwerda.

Groep Nederlandse Antillen, Curaçao

Jaarverslag over 1952

Het ledental bedroeg per 1 Januari 1952 51 en per 1 Januari 1953 51, het aantal mutaties was beduidend.

Het Bestuur was vóór de Jaarlijkse Algemene Ledenvergadering als volgt samengesteld:

Ir P. Tuininga	Voorzitter
L. D. Nederhorst	Vice-Voorzitter
Ir T. F. Bastet	Secretaris
Ir A. J. van Romondt	Penningmeester
Dipl. Ing. E. L. Tulleners	Commissaris

waarbij aangetekend moge worden dat de HH. Tuininga en Nederhorst sinds Augustus 1951 bestuursfuncties waarnamen, die door het vertrek van de HH. ir P. de Kok en R. J. Castendijk vacant waren gekomen.

Hun benoeming werd in de Algemene Ledenvergadering dd. 15 Maart 1952 bekrachtigd. In deze vergadering werd tevens ir H. H. Koppers tot secretaris benoemd in de plaats van de vertrekkende functionaris ir T. F. Bastet.

De jaarvergadering werd door 29 leden bezocht, voor de daar genomen besluiten zij naar de notulen verwezen.

Na afloop der vergadering werd het traditionele koffiebroodje gezamenlijk genuttigd, waarna een excursie plaats vond naar het nieuwe Centraal Laboratorium der Curaçaosche Petroleum Industrie Maatschappij onder leiding van ir J. K. van der Zwet, geassisteerd door verscheidene zijner assistenten. De analytische rectificatie van petroleumgassen, alsmede het motorlaboratorium (kwaliteitsanalyse van motor- en vliegtuigbenzine) trokken in ons gezelschap de bijzondere belangstelling.

Wij willen niet nalaten de Directie der C.P.I.M., alsmede de Heer van der Zwet en diens assistenten nogmaals dank te zeggen voor gastvrijheid en genomen moeite.

Dank aan de C.P.I.M. en het Bestuur van de Sociëteit Asiento is ook verschuldigd voor hun herhaalde bereidwilligheid hun localiteiten voor onze bijeenkomsten af te staan.

Gedurende het jaar werden de volgende lezingen gehouden:

18 Maart 1952: Ir W. J. van Heeckeren. „Overzicht van het werkgebied van het Koninklijke/Shell Laboratorium, Delft."

30 Mei 1952: Prof. ir J. J. Broeze. „Praatje uit Holland, handelende over de naoorlogse Ontwikkeling in Nederland van Industrie en Techniek."

6 Augustus 1952: Dr H. van Driel. „Vóórreacties in benzine/luchtmengsels in en buiten motoren".

14 Augustus 1952: J. M. André de la Porte. „Fabricage van Portland- en Hoogovencement." (toegelicht met smalfilm van de „Koninklijke Nederlandse Hoogoven- en Staalfabrieken" en de „Cementfabriek IJmuiden".)

Een lezing aangekondigd voor 3 Maart door de Heer G. Baars over het onderwerp „Ovenconstructies in de olie-industrie" kon door omstandigheden geen doorgang vinden.

Het Bestuur betuigde namens de Groep haar leedwezen bij het verscheiden van de Voorzitter van het Moederinstituut Jhr ir O. C. A. van Lidth de Jeude en zorgde voor een krans bij de begrafenis op 4 Februari 1952.

Namens de Groep werden op 15 Maart bloemen aangeboden aan de Algemeen Secretaris van het Moederinstituut de Heer ir H. Sangster ter gelegenheid van zijn zilveren jubileum in dienst van het Instituut.

Onze vertegenwoordiger in de Raad van Bestuur, de Heer ir A. C. ter Poorten, verzocht midden 1952 van deze

functie ontheven te mogen worden in verband met zijn vertrek naar de U.S.A.

In zijn plaats werd de Heer ir J. A. PEZY bereid gevonden de Groep in de Raad van Bestuur te vertegenwoordigen.

Het past ons ir TER POORTEN dank te zeggen voor het door hem verrichte werk.

Gedurende het buitenlands verlof van onze Voorzitter van April tot en met September werd hij vervangen door de Vice-Voorzitter, terwijl gedurende het buitenlands verlof van de Penningmeester de geldmiddelen werden beheerd door ondergetekende.

De Secretaris,
ir H. H. KOPPERS.

Afdeling voor Chemische Techniek

Kort Verslag van de vergadering op 29 April 1953 te Den Haag in het Gebouw van het K.I.v.I., in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie der Nederlandse Chemische Vereniging

Wirkungsweise und Bauarten von Eindampfanlagen mit dampfbeheitzten Röhrenheizkörpern.

Dr. Ing. J. WIEGAND uit Karlsruhe sprak over bovengenoemd onderwerp voor ruim 50 belangstellenden van de „Afdeling" en van de „Sectie".

Ingeleid door de Voorzitter van de Afdeling, dr ir J. C. VLUGTER, behandelde de spreker op duidelijke wijze de constructie en de werking van circulatieverdampers. Diverse methoden om besparingen op het warmteverbruik te verkrijgen werden besproken. Toegelicht door een groot aantal foto's, kwamen ook uitgevoerde practijkinstallaties onder de aandacht van de toehoorders, wier belangstelling duidelijk bleek tijdens de tot slot gevoerde discussies. Hieraan namen deel:

Ir J. F. CLAUSEN, prof. ir E. C. VON PRITZELWITZ VAN DER HORST, ir J. W. ZOUTENDIJK, dr F. SJENITZER en dr ir J. C. VLUGTER.

De Secretaris,
H. VERSCHOOR, M. SC.

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Mijnbouw

Bijzondere vergadering, in samenwerking met het Koninklijk Ned. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap, op Zaterdag 16 Mei 1953 te 15.00 uur in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage

Op deze vergadering zal een voordracht worden gehouden door prof. dr L. U. DE SITTER over:

De geologie van Noord-Afrika.

Mijnbouwstr. 20
Delft

De Secretaris,
ir W. C. BENSCHOP-KOOLHOVEN.

Afdeling voor Technische Economie
Afdeling voor Petroleumtechniek

Vergadering op Dinsdag 2 Juni 1953 te Oud-Schoonebeek te 11.15 uur ten kantore van de Nederlandsche Aardolie Maatschappij, Beekweg

9.30 Afrijden per autobus uit Hengelo.
9.50 Vertrek van de autobus van Station Almelo.
11.15 Verzamelen in de cantine van het kantoor der Nederlandsche Aardolie Maatschappij (Beekweg-Oud-Schoonebeek) alwaar koffie zal worden geserveerd.
11.30 Voordracht door dr W. A. VISSER, (chef geoloog van de N.A.M.): *Bitumina en zout in N.O. Nederland.*
12.30 Korte inleiding voor de bezichtiging van het terrein der N.A.M. door ir A. H. J. VAN GOCH, Directeur van de N.A.M.
13.00 Drentse koffietafel, aangeboden door de N.A.M.
14.00—16.00 Bezichtiging van het bedrijf in autobussen. Degenen, die per eigen auto zijn gekomen, gelieven deze te parkeren op het bedrijfsemplacement van de N.A.M. achter het kantoor aan de Beekweg te Oud-Schoonebeek.
16.00—16.30 Thee in het recreatiegebouw, waar vandaan om 16.30 uur de autobussen afrijden naar Almelo, waar om 17.55 uur de extra trein van het K.I.v.I. vertrekt.

Het autobusvervoer wordt door de Afdelingen bekostigd, zodat aan dit bezoek voor de leden geen verdere kosten verbonden zijn.

Indien er leden uit het Noorden deelnemen, zullen wij des morgens om 9.30 uur een bus van station Hoogeveen laten vertrekken om hen te brengen naar Oud-Schoonebeek en tevens zal voor deze leden des middags om 16.30 uur een bus van Oud-Schoonebeek vertrekken, zodat zij omstreeks 18.07 uur aan het station Hoogeveen zullen zijn.

N.B. Voor deelnemers, die geen lid zijn van één der beide Afdelingen, zullen wij het vervoer per auto in rekening brengen. Dit bedraagt *f* 4,50 per persoon, hetzij Hengelo—Oud-Schoonebeek—Almelo, hetzij Hoogeveen—Oud-Schoonebeek v.v.

De Secretaris van de Afdeling voor Technische Economie,
ir H. J. STOKVIS,
Anna van Burenstraat 15,
Schiedam

De Secretaris van de Afdeling voor Petroleumtechniek,
dr ir A. W. J. MAYER,
Van Woukade 3,
Voorburg.

Afdeling voor Chemische Techniek
Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Symposium „Cyclonen" op Woensdag 3 Juni 1953 te Utrecht, Rest. „Esplanade", Lucas Bolwerk, in samenwerking met de Sectie voor Chemische Technologie en Bedrijfschemie der Nederlandse Chemische Vereniging. Aanvang 10.00 uur

Programma:

1. 10.15—11.15 Prof. dr L. J. F. BROER (T.H. Delft): *Stromingsverschijnselen in cyclonen.* (lezing $^3/_4$ uur, discussie 15 min.)
2. 11.15—12.00 Ir H. J. VAN EBBENHORST TENGBERGEN (Centraal Proefstation Staatsmijnen): *De afscheiding van vloeistoffen uit gassen met behulp van cyclonen.* (Voordracht ½ uur, discussie 15 min.)
3. 12.00—12.45 Ir J. J. VAN ROSSUM (Kon. Shell Laboratorium, Delft): *Emulsiescheiding; ontwateren van olie in een cycloon.* (Voordracht ½ uur, discussie 15 min.)

4. 14.00—15.00 Ir H. VAN DER KOLK (Bureau van Tongeren N.V.):
Afscheiding van stof uit gas.
(Voordracht $^3/_4$ uur, discussie 15 min.)

5. 15.00—16.00 Ir F. J. FONTEIN (Centraal Proefstation Staatsmijnen):
Hydrocyclonen voor het vangen en scheiden van vaste deeltjes; toepassingen in de levensmiddelenindustrie.
(Voordracht $^3/_4$ uur, discussie 15 min.)

De Secretaris van de Afdeling voor Chemische Techniek,
H. VERSCHOOR, M.Sc

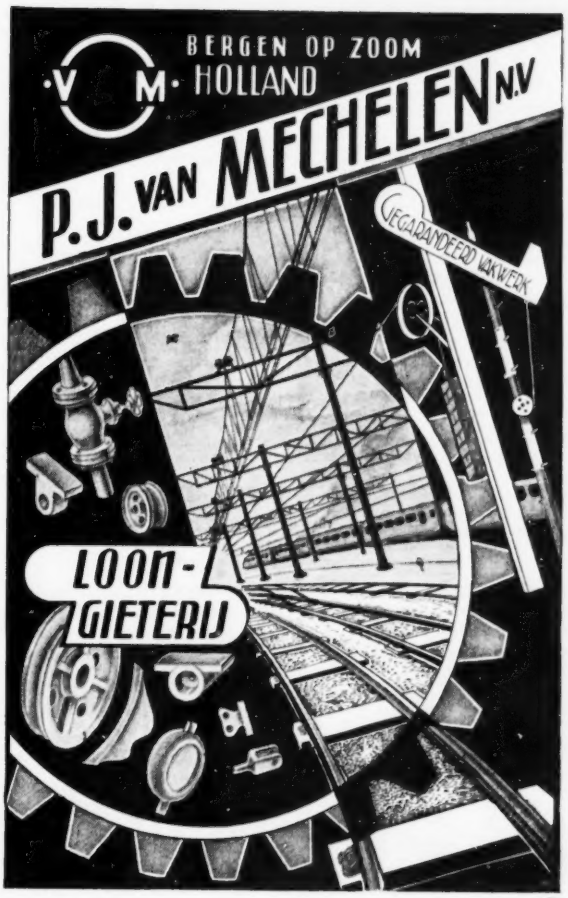
De Secretaris van de Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek,
ir W. KOK.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

9 Mei 1953. Vereniging van Delftse Ingenieurs te Delft. *Herdenking 100-jarig bestaan.* (Zie blz. 180).
* 11 Mei 1953. K.I.v.I. te Geertruidenberg, P.N.E.M. Vertrek autobussen: Lage Zwaluwe 13.40 uur, 's-Hertogenbosch 12.55 uur. Excursie naar de Amer-Centrale voor civiel en bouwkundig ingenieurs. (Zie blz. A. 181).
* 11 Mei 1953. Afd. voor Chemische Techniek, in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. der Ned. Chem. Ver. te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 20.00 uur. Prof. H. FORESTIER: *La formation moderne de l'Ingénieur chimiste.* (Zie blz. A. 195).
* 12 Mei 1953. Afd. voor Electrotechniek te Zwolle, Hotel „Van Gijtenbeek". Aanvang 10.15 uur. *Voltooiing Electrificatie N.S.* Sprekers: ir E. VAN DER HOEK, ir A. HEIJSTEK, ir B. A. VAN DAALEN en ir J. J. DE HEER. Excursie. (Zie blz. A. 195).
* 12 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Amsterdam (Krasnapolsky). Aanvang 10.30 uur. Sprekers: ir L. VOS en ir K. J. H. STIGTER. Excursie naar de Centrale Hemweg. (Zie blz. A. 152 en 181).
15 Mei 1953. Ned. Keramische Ver. te Delft, Mijnbouwplein 11. Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Dr H. H. MACEY en ir R. HENGEVELD. (Zie blz. A. 190).
* 15 Mei 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Leiden, Stadsgehoorzaal (Breestraat). Aanvang 10.30 uur. Ir P. DE GRUYTER: *Het beheer van Rijnlands boezem* en ir J. VERHEY: *De bouw van het nieuwe gemaal bij Katwijk.* Excursie. (Zie blz. A. 196).
▶* 16 Mei 1953. Afd. voor Mijnbouw in samenwerking met het Kon. Ned. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap te 's-Gravenhage, Prinsessegracht 23. Aanvang 15.00 uur. Prof. dr L. U. DE SITTER: *De geologie van Noord-Afrika.* (Zie blz. A. 221).
▶* 18 Mei 1953. „Oplasdag" te Eindhoven, Philips Schouwburg. Aanvang 10.00 uur. Sprekers: Ir W. P. VAN DEN BRINK, D. A. BEEKHUIS, ir B. TEN HORN, W. MOERMAN, A. KRIJGSMAN, L. CAPEL, W. TJEPKEMA en prof. ir H. BLOK. (Zie blz. A. 213).
* 18 Mei 1953. K.I.v.I. te Geertruidenberg, P.N.E.M. Vertrek autobussen: Lage Zwaluwe 13.40 uur, 's-Hertogenbosch 12.55 uur. Excursie naar de Amer-Centrale voor werktuigkundig en electrotechnisch ingenieurs. (Zie blz. A. 181).
* 19—21 Mei 1953. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw naar Antwerpen en Brussel. Excursie naar verschillende grote fabrieken. (Zie blz. A. 171).
19 Mei 1953. Ver. voor Waterleidingbelangen in Nederland te 's-Gravenhage (Dierentuin). (Voorlopige mededeling).
* 19 Mei 1953. Betonvereeniging te Leiden, „Het Gulden Vlies", Breestraat 125. Aanvang 10.45 Inleiding tot en bezoek aan: *Brug in voorgespannen beton te Leimuiden.* (Zie mededelingen Betonvereeniging).
▶ 19 Mei 1953. Ned. Congr. voor Openb. Gezondheidsregeling te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.30 uur. Sprekers: Prof. dr J. M. MACKINTOSH, mr J. IN 'T VELD en ir A. BOS. (Zie blz. A. 214).
* 20 Mei 1953. K.I.v.I. te 's-Gravenhage, Diligentia. Aanvang 10.00 uur. Onderwerp: *De stormvloed van 1 Februari 1953.* (Voorlopige mededeling).
* 21—22 Mei 1953. Afd. voor Electrotechniek te Delft, Kanaalweg 2B. Aanvang 10.30 uur. *Vacantie-leergang, Nieuwe electronische materialen.* Sprekers: Dr A. J. STAVERMAN, J. V. D. VEN, ir E. A. H. MOL, dr G. H. JONKER, dr J. J. WENT, prof. dr ir H. G. NOLEN, jhr ir W. SIX en ir H. J. MEERKAMP VAN EMBDEN. (Zie blz. A. 207).
▶ 21—22 Mei 1953. Ned. Nat. Ver. en Sectie voor Physische Chemie der Ned. Chem. Ver. te Amsterdam, Nieuwe Achtergracht 129. Aanvang resp. 10.45 uur en 10.00 uur. Symposium *Van der Waals-Krachten.* Sprekers: J. DE BOER, A. M. J. F. MICHELS, S. R. DE GROOT, J. PRIGOGINE, H. B. G. CASIMIR, M. J. SPARNAAY, E. J. W. VERWEY, J. J. HERMANS, B. S. BLAISSE, J. H. DE BOER, E. H. WIEBENGA. (Zie blz. A. 214).
28—29 Mei 1953. Ned. Nat. Ver. te Leuven. Aanvang 10.00 uur te Eindhoven. Excursie. (Zie blz. A. 165).
* 1 en 2 Juni 1953. Koninklijk Instituut van Ingenieurs in Twente. Jaarvergadering. (Voorlopige mededeling).
* 2 Juni 1953. Afd. voor Techn. Economie en Afd. voor Petroleumtechniek te Oud-Schoonebeek, Ned. Aardolie Mij. Beekweg. Aanvang 11.15 uur. Vertrek autobus van Hengelo 9.30 uur; vertrek van Almelo 9.50 uur. Dr W. A. VISSER: *Bitumina en zout in N.O. Nederland* en excursie. (Zie blz. A. 221).
▶* 3 Juni 1953. Afd. voor Chem. Techn. en Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. der Ned. Chem. Ver. te Utrecht, Esplanade. Aanvang 10.00 uur. *Symposium „Cyclonen".* Sprekers: Prof. dr L. J. F. BROER, ir H. J. VAN EBBENHORST TENGBERGEN, ir J. J. VAN ROSSUM, ir H. VAN DER KOLK en ir F. J. FONTEIN. (Zie blz. A. 221)
5 Juni 1953. Ver. voor Statistiek, Bedrijfssectie, te Amsterdam. Ir RAISON: *Het gebruik van ponskaarten-machines in de statistiek,* met excursie naar de Bullatec fabriek, waar deze machines gemaakt worden. (Gewijzigde datum).
* 18 Juni 1953. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te Amsterdam, Stedelijk Museum. Aanvang 10.30 uur. Dr ir G. F. JANSSONIUS: *De bouw van een brug in voorgespannen beton over de Amstel,* met excursie. (Gewijzigde datum).
* 19 Juni 1953. Sectie voor Telecommunicatietechniek in samenwerking met het Genootsch. v. Ings der P.T.T. te Haarlem. Onderwerp: *De coaxiale kabel Haarlem—Amsterdam.* (Gewijzigde datum).
▶* 26 Juni 1953. Sectie voor Utiliteitsbouw te Amsterdam. Excursie naar de Centrale Hemweg en Houtveem. (Gewijzigde datum).
20, 21 en 22 Juli 1953. Kon. Militaire Academie. Herdenkingsfeest 125-jarig bestaan. (Zie blz. A. 149).

▶ = nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 19: Nieuwe Delfstoffen, door prof. ir H. J. DE WIJS. — Uit onze openbare bestuurscolleges: Waterstaat in de Eerste Kamer. — Berichten van allerlei aard: Rotterdam opgenomen in het Europese luchtnet. „Oplasdag" op 18 Mei 1953 te Eindhoven. Internationaal Verfcongres, 18—22 Mei 1953 te Noordwijk. Klein Congres: „De Woning en de Volksgezondheid", 19 Mei 1953 te Utrecht. Symposium „Van der Waals-krachten", 21—22 Mei 1953 te Amsterdam. Recente ontwikkelingen van de Sterrenkunde, Vacantiecursus 26—27 Aug. 1953 te Utrecht. Nieuw gebouw van de Delftsche Studenten Bond. Hoofdcomm. v. d. Normalisatie in Ned. Lloyd's Register, Eerste kwartaal 1953. Uit het buitenland. — Boekennieuws: 13th Semi-annual Report to Congress (AEC), door ir J. J. F. VERDONCK. Aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Cand.-lid. Bespreking van de bouw van vissersvaartuigen op een Visserij-Congres 12—16 Oct. 1953 te Parijs. Electrotechn. of Natuurk. ingenieur aan het Instituut voor hoogspanningsonderzoek van de Universiteit van Uppsala in Zweden. Bur. voor Internat. Techn. Hulp, Techn. Comm. v. Advies. Notulen Instituutsvergadering 27 Maart 1953. The Technology of Fine Particles, Verslag der 3 colleges van dr H. HEYWOOD op 22 April 1953. Groep Ned. Antillen, Curaçao, Jaarverslag 1952. Afd. voor Chemische Techniek. Notulen 29 April 1953. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

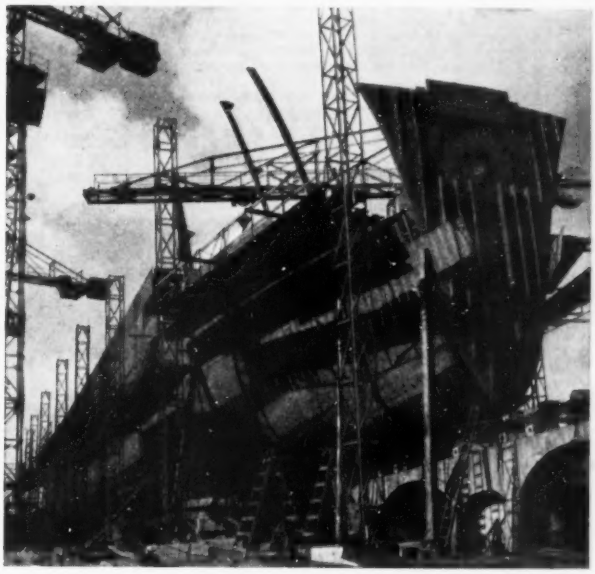


628

SCHEEPSWERVEN EN MACHINE-FABRIEKEN TE KINDERDIJK

J.&K. SMIT

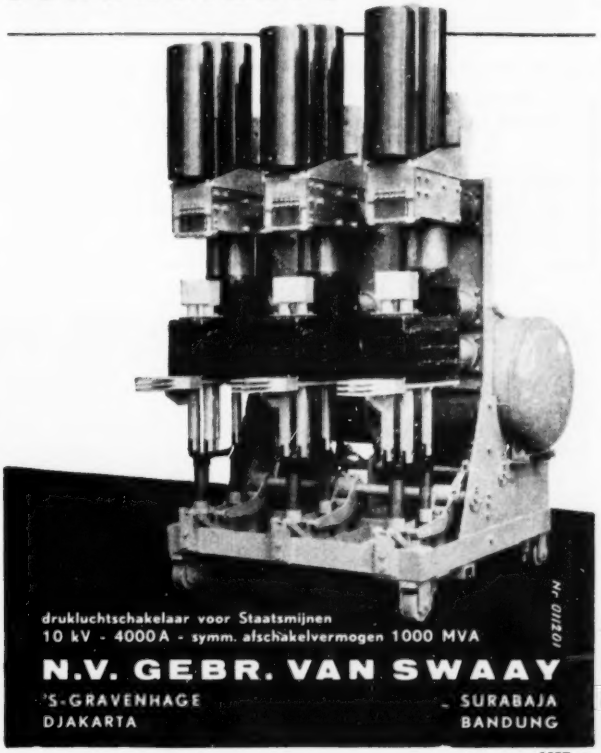
ALUMINIUM VERWERKENDE INDUSTRIE, KRIMPEN a.d. LEK



4000tons vrachtschip in aanbouw

1160

OERLIKON
schakelaars



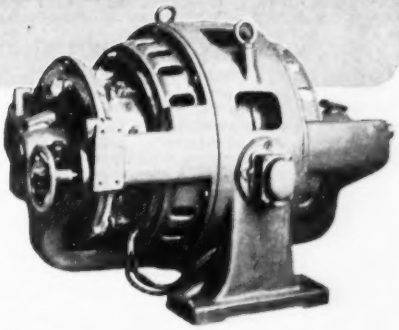
drukluchtschakelaar voor Staatsmijnen
10 kV - 4000 A - symm. afschakelvermogen 1000 MVA

N.V. GEBR. VAN SWAAY

'S-GRAVENHAGE — SURABAJA
DJAKARTA — BANDUNG

1027-g

Draaistroommotor met verliesvrije toerenregeling



Bauduin

De meest economische draaistroommotor met regelbaar toerental is de ASEA 3-phase commutatormotor, met shunt-karakteristiek. Directe aansluiting aan het net en regeling van het toerental door borstelverstelling.

Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO's

AMSTERDAM ROTTERDAM WORMERVEER GRONINGEN

electrotechnische fabriek n.v.

1018-A 9

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	fig.
ENGINEERING, Vol. 175 — nr 4551 van 17 *April* 1953		
Power jets' gas-turbine patents — I	3	8
Embankment slips in railway cuttings	4	10
The Dorman long Cleveland and Lackenby works	1	1
M. GRANEEK: The measurement of surface finish by pneumatic gauging	3	16
Steam turbine research development	2	—
THE ENGINEER, Vol. 195 — nr 5073 van 17 *April* 1953		
U. M. BARSKE: High-pressure pumps	4	8
Large capacity hydraulic dynamometer	2	2
The electrical research association	2	2
R. HAMMOND: A novel hammer foundation	3	5
THE ENGINEERS' DIGEST, Vol. 14 — nr 4 van *April* 1953		
F. L. LAWTON: The Kitimat hydro-electric power development scheme	2	—
A. O. SCHMIDT: Workpiece and surface temperatures in milling	2	8
F. MUELLER: A new test rig for static tests on structures and components	3	3
H. C. GEPPINGER: New motion time method defined	2	3
L. S. DZUNG: Pressure pulsation at the intake of a supercharged internal combustion engine	3	4
J. MANNIN: The Soviet tool industry	5	7
LE GÉNIE CIVIL, Vol. 130 — nr 8 van 15 *April* 1953		
L'Aménagement hydroélectrique cap-de-long-Pragnères, dans les Hautes-Pyrénées	6	12
Prédétermination des pertes de charge d'une canalisation d'eau par circulation d'air	8	13
REVUE UNIVERSELLE DES MINES, DE LA MÉTALLURGIE DES TRAVAUX PUBLICS, Vol. 96— nr 4 van *April* 1953		
M. C. SHAW: Numéro des machines-outils	14	25
CL. BEAUJEAN: Progrès récents en machines-outils	24	41
F. JAMAR: Les tendances actuelles de la coupe des métaux	9	18
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 10 van 7 *Maart* 1953		
H. C. EGLOFF: Besinnung über unseren Beruf	2	—
T. STEIN: Einfluss der Selbstreglung auf die Stabilität von Wasserkraft-Anlagen	5	4
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 13 van 28 *Maart* 1953		
K. LEIBBRAND: Der Claraplatz in Basel, eine Verkehrsuntersuchung nach dem Wertigkeitsverfahren	4	6
O. MARTIN: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Turbogeneratoren	4	15
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 14 van 14 *April* 1953		
Zum Darmstädter Gespräch über Mensch und Technik	4	—
W. HENNE: Die reformierte Heimstätte in Rüdlingen	4	10
K. LEIBBRAND: Der Claraplatz in Basel, eine Verkehrsuntersuchung nach dem Wertigkeitsverfahren	4	8
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 15 van 11 *April* 1953		
E. RUEGG: Moderne Industrie-Zentrifugen	8	16
M. H. GFELLER: Die neue Strahlungskesselanlage der CIBA in Basel	10	3
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 71 — nr 16 van 18 *April* 1953		
E. AMSTUTZ: Das Einbeulen von vorgespannten Schacht- und Stollenpanzerungen	3	2
O. MARTIN: Sicherheit, Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Turbogeneratoren	3	3
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 95 — nr 11/12 van 15 *April* 1953		
F. KRISAM: Neue Erkenntnisse im Kreiselpumpenbau	3	10
W. MIALKI: Über den Entwicklungsstand der Nahrungsmittelmaschinen	4	18
X. HAFER: Ein einfaches Verfahren zum Bemessen von einstufigen Radialgebläsen	4	6
H. BRAUN: Magnetische und dielektrische Verstärker	6	20
W. THORWART: Mikro-Induktionshärtung mittels hochfrequenter Impulse	4	11
G. HEFFT: Die Wirtschaftlichkeit von Hochfrequenz-Elektrowerkzeugen	2	2
P. STROHHÄCKER: Betätigungskräfte bei Bandbremsen	2	12
S. BERG: Die Schraube mit Vor-und Betriebslast	2	8
G. GERKE: Profilverschobene Satzräder für Werkzeugmaschinen	5	14
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg. 83 — nr 16 van 21 *April* 1953		
H. LANGE: Förluster och verkningsgrader hos värmemotorer	6	4

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 150 — nr 14 van 2 *April* 1953		
R. H. DODDS: AGC seeks new procedures in government contracting	2	—
State legislative sessions coming down home stretch	1	—
THE DOCK & HARBOUR AUTHORITY, Vol. 33 — nr 390 van *April* 1953		
A. E. CORLETT: The Port of Preston	5	4
R. HAMMOND: The use of welding in port works	4	10
TRAVAUX, Vol. 37 — nr 222 van *April* 1953		
M. PROT: La détermination rationnelle et le contrôle des coefficients de sécurité	11	6
Y. GUYON: Étude expérimentale de poutres continues en béton précontraint	10	24
J. LARRAS: Le projet de la nouvelle gare maritime du port d'Alger	4	—
DIE WASSER-WIRTSCHAFT, Jg. 43 — nr 7 van 1953		
J. FROHNHOLZER: Der Speicher Roszhaupten als Hauptglied für den Rahmenplan der Lechs	11	14
H. FISCHERHOF: Vorteilsausgleichung bei Stauanlagen	5	—
GÖSSLER: Hilfsmittel zum Kuppeln von Speicherpumpen	9	11
J. W. KORTE: Eine westeuropaische Wasserwirtschaftspolitik	2	—
BAUEN UND WOHNEN, Jg. 8 — nr 4 van 1953		
Eine Stadt kämpft für gute Schulbauten	3	3
Neuwiesenschule in Ravensburg	4	5
E. BEAUDOUIN: Kippfenster für Schulräume in einem Lyzeum in Montpellier France	1	1
Schulpavillon und Lehrerhaus in Vantoux bei Metz	2	4

BETON

BETON- UND STAHLBETON, Jg. 48 — nr 4 van *April* 1953		
E. KORITZKY: Spannbetonbrücke über die Nidda in der Umgehungsstrasze Frankfurt a. M.-Höchst	5	10
G. FRANZ: Grundsätzliches zum Vorspannen von Flächentragwerken	6	16
A. EPPLER: Hebung einer Stahlbetonhalle	3	4
R. HEMMLER: Bau einer Stahlbetonbogerbrücke über den Isarkanal bei Aufkirchen/Obb. mit Hilfe von Fertigteilen	4	9
W. ZERNA: Zur neueren Entwicklung der Schalentheorie	2	1
F. VAESSEN: Die Eislaufbahn in der Dortmunder Westfalenhalle	3	7
K. HAVEMANN e.a.: Vom Bau der Neuen Lombardsbrücke in Hamburg	6	13

ELECTROTECHNIEK

POWER, Vol. 97 — nr 4 van *April* 1953		
E. G. HILFICKER: Today's designs cut process-pump costs	1	3
Pumped storage capacity improves big power system's operation	2	3
What does speed regulation mean?	1	3
F. ANDERS: To burn wood efficiently choose properly designed combustion chamber	4	3
Regular turbine care pays big dividends	2	3
THE PROCEEDINGS OF THE INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, Vol. 100 — nr 74 van *April* 1953		
J. G. HUNTER: The royal festival hall: electrical installation	18	12
F. W. WATERTON: 150-kV X-ray equipment for the radiography of circumferential welds in gas-turbine rotors	8	10
C. A. CAMERON BROWN: Electricity in farm crop-drying	10	4

MIJNBOUW- EN PETROLEUMTECHNIEK

JOURNAL OF THE INSTITUTE OF PETROLEUM, Vol. 39 — nr 351 van *Maart* 1953		
T. W. MATHIAS: Distribution of petroleum in the U.K.-the changing pattern	28	9
G. E. MAPSTONE e.a.: Acid treatment of shale gasoline	28	11
ANNALES DES MINES DE BELGIQUE, Vol. 52 — nr 2 van 1953		
A. DELMER: La géographie de la communauté du charbon et de l'acier	21	2
L. CALEMBERT: Dégâts miniers et phénomenes de dissolution dans le bassin houiller de Liége	10	6
G. LOGELAIN: La protection des jeunes gens occupés aux travaux souterrains dans les mines de charbon	8	—

TECHNISCH WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

ALLGEMEINE WÄRMETECHNIK, Jg. 4 — nr 2 van 1953		
K. BACH: Tiefkühlanlagen mit F 22 als Kältemittel	8	12
W. MATZ: Lösungsvorgang bei Salzlösungen	4	1
W. NIEBERGALL: Beitrag zur geschichte der Absorptions-Kälteanlagen	6	12

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage, tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

1270—1

VERF moet weerstand bieden aan regen, zon, vorst enz.
Gebruik dus voor woningen, fabrieken, gebouwen,
VERF van:
GRONINGER ELECTRISCHE VERFFABRIEK
B. KUIPERS - UTRECHT
Vleutenseweg 118 - Tel. 10809 - (*Leverancier Rijk en Gemeente*)

1229

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

1244

een nieuwe naam

EEN NIEUW BEGRIP

OCRATEREN
GEDEPONEERD MERK

OCRATER
MARQUE DÉPOSÉE

TO OCRATE
TRADE MARK

OCRATIEREN
GESETZLICH GESCHÜTZT

Deze namen danken hun ontstaan aan een vinding van de Ocrietfabriek.
Op deze vinding, die van groot belang is voor de ontwikkeling van Cementproducten, zijn in 28 landen patenten verleend.

PUBLICATIE VAN DE OCRIETFABRIEK N.V. · BAARN · TEL. 3641 (4 lijnen)

WESTALITE

WESTINGHOUSE

H. R. SMITH N.V.

KEIZERSGRACHT 520 - A'DAM - TEL. 42012-41801

AGENTE EN VERTEGENWOORDIGSTER

WESTINGHOUSE

BRAKE AND SIGNAL COMP. LTD.

STARTERS

voor vliegtuigen
en zware motoren

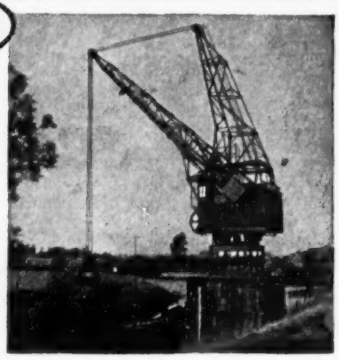
Licentie voor Nederland, Indonesië en Overzeese Rijksdelen

steeds gaarne tot uw dienst

1323

GBS

VOOR



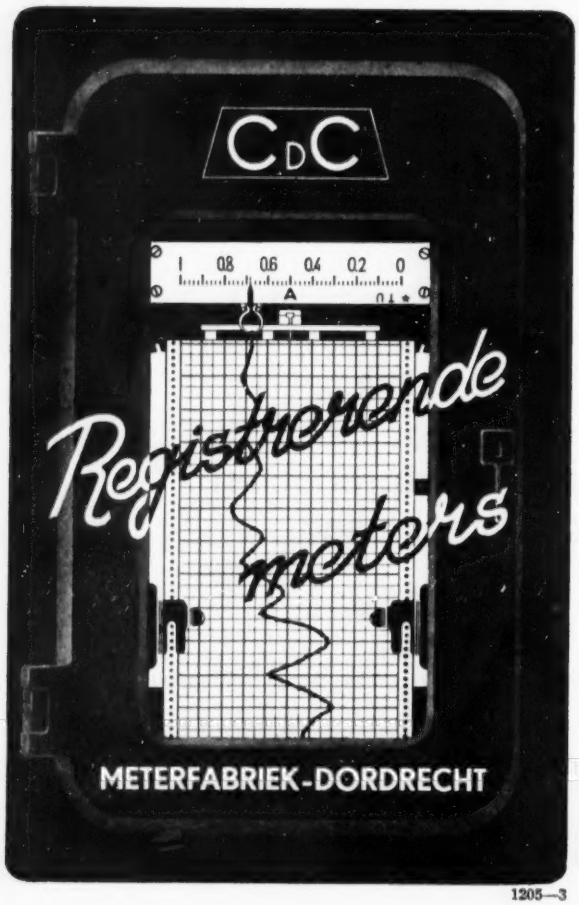
KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek

v/h G. B. SANDERS & ZOON

ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

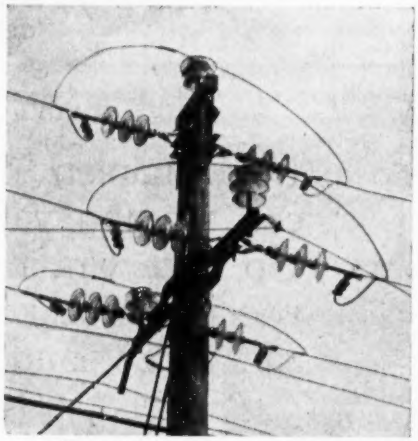
991



1205—3

BRITISH GLASS P.B.

PILKINGTON Bros. Ltd.



Toughened glass insulators

N.V. INTERNATIONALE TECHNISCHE EN CHEMISCHE HANDELMIJ.

„INTECHMIJ" N.V.

KONINGINNEGRACHT 72, 'S-GRAVENHAGE

TELEFOON 182635*

1349

DE INGENIEUR

V. VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 3.

625.711.3

De aanleg van weg no. 2 van het Rijkswegenplan 1948 (Amsterdam — Utrecht)[1]

Enige inleidende mededelingen

door ir L. J. A. BERGANSIUS

Summary: *Building the new highway Amsterdam—Utrecht.*

The existing State highway runs through several villages; it is tortuous and too narrow; for the rapid through traffic it is inadequate.

Already before the war the new highway for rapid traffic was begun. After the interruptions and delays in consequence of the war, the work could not be fully resumed before 1950.

The new highway has separate roadways for its two directions and it will be without any level crossings. Extensive soil preparation is necessary, as the very soft soil is to be dredged and replaced by sand. It is expected that the work will be finished at the end of 1953.

Het tracé van de weg werd in April 1938 door de toenmalige Minister van Waterstaat vastgesteld.

Het lag in de bedoeling de aanleg van de weg in snel tempo te voltooien. In dit verband was het een veeg teken, dat de besteding van het eerste grondwerkbestek was gesteld op de eerste mobilisatiedag, in verband waarmede de besteding toen werd geannuleerd en later in 1940 opnieuw plaats vond.

Tijdens de bezettingsjaren werden enige reeds begonnen werken geliquideerd, andere tijdelijk opgeschort.

Na de bevrijding zijn vrij spoedig voorbereidende maatregelen getroffen, om de werken voort te zetten, zoals het overnemen van de rechten tot zandwinning in de Vinkeveense plassen van een aannemerscombinatie en het bouwen van een nieuwe hulpsluis, om het materieel in de plassen te kunnen brengen.

Wegens de reeds spoedig nodige beperking van de begrotingscredieten kon het gewenste tempo van aanleg niet worden bereikt en eerst na 1950 kon het werk met kracht worden voortgezet.

Tracé

De weg vangt aan ten Noorden van de te bouwen brug over de Amstel, waar aansluiting aan de Rivierenlaan en Rijnstraat wordt verkregen; aan het zuidelijk einde sluit de nieuwe weg aan op het aanwezige verkeersplein op het kruispunt van de wegen no. 12 ('s-Gravenhage-Utrecht-Arnhem-grens) en no. 26 (Utrecht-'s-Hertogenbosch).

Het tracé vertoont enkele flauwe bochten, doch vormt vrijwel de kortste verbinding tussen Amsterdam en het genoemde verkeersplein.

De lengte van de weg zal 33.865 km bedragen, dit is ongeveer 8.5 km korter dan de route via de oude rijksweg.

Dwarsprofiel

Het normale dwarsprofiel met een kruinbreedte van 28 à 30 m biedt plaats voor twee hoofdverkeersbanen, elk breed 7.25 m, gescheiden door een 4.50 m brede middenberm, met ter weerszijden buiten elke hoofdrijbaan voldoende ruimte voor een 2.50 m brede parkeerberm en een 2 m brede grasberm.

Langs de westzijde van de weg is op een afzonderlijk zandbed een rijwielpad ontworpen, dat tussen Amsterdam en de provinciale weg langs de Geuzensloot een breedte van 4 m zal verkrijgen en ten zuiden daarvan tot de Vleutenseweg te Utrecht een breedte van 3 m. Hierbij is gerekend op drukker rijwielverkeer van Amsterdam naar de recreatiegebieden in de omgeving van Vinkeveense en Loosdrechtse plassen.

Grondslag van de weg

Grondboringen en sonderingen, uitgevoerd over de gehele lengte van het tracé, hebben uitgewezen, dat de grondslag weliswaar niet tot de slechtste van ons land is te rekenen, doch dat het draagvermogen toch onvoldoende zou zijn om de aardebaan te dragen. In overleg met het Laboratorium voor Grondmechnica is daarom besloten alle grondlagen te verwijderen, welke een conusweerstand bezaten van minder dan 3 kg/cm². Voor het grootste gedeelte van het tracé kwam dit neer op het verwijderen van alle slappe grond gelegen boven het op ± 6 m onder het maaiveld voorkomende zand.

Waar de vaste zandbodem dieper lag, moest het volledig verwijderen van de slappe grond, wegens de hoge kosten, uitgesloten worden geacht. Hier werd genoegen genomen met een extra zandbelasting op de aardebaan, waar-

[1]) Voordracht gehouden voor de Afdeling Verkeer en Verkeerstechniek op 1 October 1952 te Utrecht.

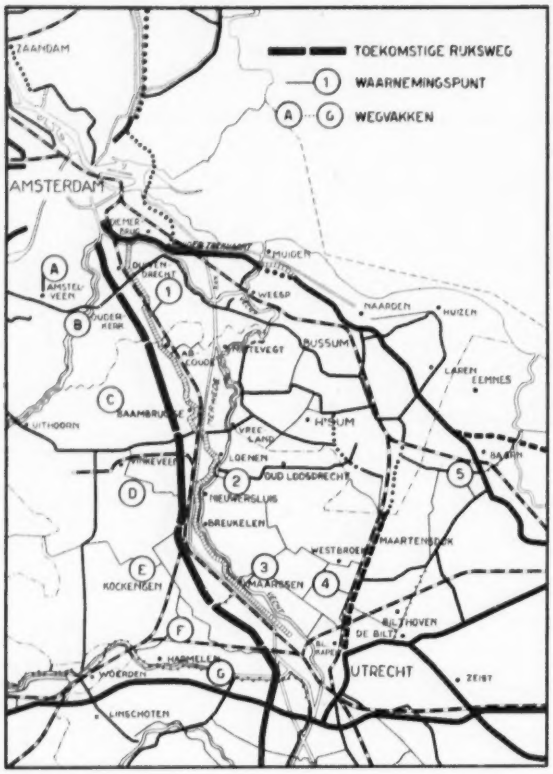


Fig. 1. De kaart. De verkeerswaarnemingen geven gesommeerd het resultaat in fig. 2 onder ir J. F. L. van Gils.

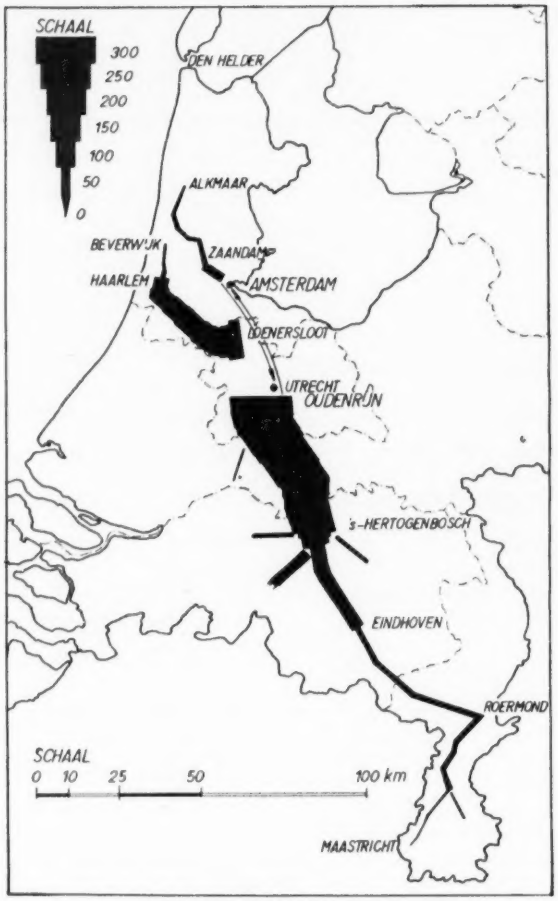


Fig. 2. Intensiteit van het verkeer (1949).

van de grootte langs grondmechanische weg werd bepaald. De totale zakking op deze weggedeelten heeft omstreeks 1 m bedragen en de zakking van de 9 m hoge opritten naar de brug over de Amstel ongeveer 1.50 m.

Grondberging en zandwinning

Alvorens het cunet werd gebaggerd is de bovengrond verwijderd en gereserveerd voor het afwerken van bermen en belopen van de aardebaan alsmede voor de plantsleuf in de middenberm.

De overige onbruikbare grond tot een hoeveelheid van rond 4.2 millioen m³ is hoofdzakelijk gestort in de Vinkeveense plassen en in de zandput in het Waterschap de Lage Weide en overigens in enkele langs de weg daartoe ingerichte gronddepots.

Voor het maken van de aardebaan zal in totaal 7.000.000 m³ zand worden verwerkt. Hiervan is aan de Vinkeveense Plassen ontleend een hoeveelheid van omstreeks 4.000.000 m³.

De zandputten werden door het graven van verbindingskanalen in verbinding gebracht met de cunetten voor de wegaanleg gebaggerd; zij hebben dienst gedaan zowel voor de afvoer van bagger als wel voor de aanvoer van zand.

Teneinde het baggermaterieel en de zandzuigers in de Vinkeveense Plassen te kunnen brengen, moest in de Geuzensloot een nieuwe hulpsluis worden gebouwd naast de kleine Demmerikse sluis. Daar waar het cunet voor de Rijksweg de spoorweg Nieuwersluis-Uithoorn kruist, is op Rijkskosten een tijdelijke hefbrug in de spoorweg gebouwd, teneinde het bagger- en zandvervoer mogelijk te maken. De *prijs* van het aldus gewonnen zand heeft ongeveer *f* 1,50/m³ bedragen tegen een prijs van vrij zand van *f* 2,65/m³.

Voorts is omstreeks 550.000 m³ zand ontleend aan de terreinstrook, bestemd voor de verbreding van het Merwedekanaal onder de gemeente Maarssen. Daar ter plaatse kwam over enige lengte van het kanaal goed bruikbaar zand voor. Door aldus „werk met werk" te maken is een belangrijke besparing verkregen, welke geraamd kan worden op omstreeks *f* 1.000.000,—.

Verder wordt een totale hoeveelheid van omstreeks 900.000 m³ zand ontleend aan de zandput in de Lage Weide en voor het overige benodigde zand is zgn. vrij zand aangevoerd.

Kunstwerken en aansluitingen

Behalve een groot aantal kleinere duikerbruggen e.d. moeten 16 meer belangrijke kunstwerken worden gebouwd, waarvan in het bijzonder worden genoemd de door de gemeente Amsterdam te bouwen brug in voorgespannen beton over de Amstel, lang 250 m, breed 26 m, de 120 m lange viaduct over de Geuzensloot met de daarlangs gelegen provinciale weg no. 19 alsmede de door Ned. Spoorwegen in de spoorweg Woerden-Utrecht te bouwen onderdoorgang voor de rijksweg met daarneven te maken parallelwegen.

De spoorweg Breukelen-Harmelen wordt ongelijkvloers gekruist met een viaduct over de spoorweg, terwijl de

kruising met de spoorweg Nieuwersluis-Uithoorn, waarop het personenverkeer bereids is opgeheven, gelijkvloers zal worden uitgevoerd, met toepassing van automatisch werkende afsluitbomen en de nodige waarschuwingslichten.

Tussen begin- en eindpunt van de weg zal deze op 7 plaatsen aan de te kruisen secundaire wegen dan wel aan speciaal gemaakte verbindingswegen (Abcoude en Maarssen) worden aangesloten.

Langs de weg zullen 5 benzinestations, elk voor bediening van één rijrichting, worden opgericht.

Aanlegkosten

De aanlegkosten van een dergelijke weg in vrij slap terrein bedroegen voor de oorlog omstreeks *f* 350.000,— per km. Thans zijn de aanlegkosten uiteraard aanmerkelijk veel hoger. Voor deze weg zullen zij na gereed komen ± *f* 1.200.000,— à *f* 1.500.000,— per km blijken te bedragen.

Stand van het werk

Teneinde met de beschikbare middelen de weg in 1953 gereed te kunnen hebben werd besloten in eerste aanleg slechts één der hoofdverkeersbanen te maken. Het is te verwachten, dat de tweede rijbaan spoedig daarna zal moeten worden aangebracht [1]).

De verschillende gedeelten van de weg zullen naarmate zij gereedkomen voor het openbaar verkeer worden opengesteld. Op 21 October van dit jaar kan de openstelling worden tegemoet gezien van het 2 km lange wegvakje tussen het hoge verkeersplein bij Utrecht en de Vleutense weg en van het 10 km lange wegvak tussen de Provinciale weg no. 19 langs de Geuzensloot en de Ouderkerkerlaan.

Noot van de schrijver April 1953:

[1]) Inmiddels zijn fondsen beschikbaar gesteld voor het maken van de tweede rijbaan en van de nog ontbrekende viaducten, zodat mag worden verwacht dat de weg tegen het einde van 1953 in volledige toestand in gebruik zal kunnen worden genomen met uitzondering alleen van de doorlopende parkeerbermen en van het rijwielpad ten Zuiden van de Geuzensloot.

Ook zij nog verwezen naar de artikelen van de Hoofdingenieur Rijkswaterstaat ir M. E. Rijperman in *Wegen* van Juni 1951 en Mei 1952.

656.11 : 625.711.3

Verkeersonderzoekingen ten behoeve van de aanleg van weg no. 2 [1]) [2])

door ir F. H. J. JANSSEN

Summary: *Traffic research in view of the new motor-road Amsterdam—Utrecht—Oudenrijn.*

In order to demonstrate the economic importance of this road, the road research laboratory carried out a number of experiments with regard to motor fuel consumption a.s.o. A Ford passenger car, a truck and a laboratory car were used for these experiments, which were carried out on the existing road Amsterdam—Utrecht and on the existing motor-road The Hague — Utrecht — Maarsbergen.

A comparison is made between the 32 km stretch of the future motor-road and 38 km of the present road Amsterdam — Utrecht.

The results are given in table 3.

Ten behoeve van het onderzoek naar de voordelen van de nieuwe snelverbinding tussen Amsterdam en Utrecht werden enkele verbruiks- en rijproeven verricht. Deze proeven hadden hoofdzakelijk de bedoeling om voor enkele veel voorkomende motorvoertuig-typen een inzicht te krijgen in de te bereiken benzine- en tijdbesparingen.

Voor een juiste vergelijking van het verbruik op de bestaande weg en het te verwachten verbruik op de toekomstige snelweg was het natuurlijk beter geweest als remplaçant voor deze laatste een auto-snelweg te nemen van ongeveer dezelfde richting en lengte, doch deze is in ons land niet aanwezig. Om practische redenen werd daarom als vergelijkingsbasis genomen de autosnelweg Den Haag—Utrecht—Maarsbergen en werden met het oog op de windvloed alle ritten heen en terug gedaan, ook op de bestaande weg Amsterdam—Utrecht.

Om tot een reëel vergelijk van het benzineverbruik te komen werd dit bepaald bij „normale" snelheid. Onder deze snelheid wordt hier verstaan de gemiddelde snelheid, waarmede de motorvoertuigen van een bepaald type zich over deze wegen voortbewegen. Deze snelheid ligt zoals vanzelf spreekt op een autosnelweg veel hoger dan die op een weg voor gemengd verkeer.

De lengte van de bestaande weg Amsterdam—Utrecht tussen de Berlagebrug in Amsterdam en het verkeersplein bij de Smakkelaarsbrug te Utrecht bedraagt ± 38 km, de lengte van de nieuwe autosnelweg tussen de thans in aanbouw zijnde brug over de Amstel en de wegkruising even ten Zuiden van de Leidse Rijn bij de Hommel bedraagt ± 32 km. Het vergelijkingsvak op de autosnelweg Den Haag—Maarsbergen werd derhalve ook op die lengte gesteld en lag tussen Woerden en Maarsbergen. Op dit in hoofdzaak betonnen wegvak komen slechts weinig klinkers voor, welke anders het benzineverbruik ongunstig beïnvloed zouden hebben. Op fig. 1 is b.v. te zien, dat op een oneffen klinkerweg het verbruik ± 8% en op een zeer oneffen klinkerweg ± 25% hoger kan liggen dan dat op een goede betonweg.

Om een meer algemene indruk te krijgen van de benzinebesparing werden voor de proeven drie verschillende typen motorvoertuig gebruikt:

1e. de meetauto van het Rijkswegenbouwlaboratorium, overeenkomende met een groot type bestelwagen;
2e. een normale personenwagen;
3e. een beladen vrachtauto volgens het type, dat ± 50% van het aantal vrachtauto's op weg 2 vertegenwoordigt.

[1]) Voordracht gehouden voor de Afdeling Verkeer en Verkeerstechniek op 1 October 1952 te Utrecht. Door ir Janssen werd oorspronkelijk een artikel gepubliceerd in *Wegen* van Sept. 1950, doch dit is sindsdien weder uitgebreid met resultaten van recente onderzoekingen.

[2]) In de vergadering van 1 October 1952 werd vóór de voordracht van ir Janssen nog een voordracht gehouden door ir J. F. L. van Gils over de verkeersintensiteiten en voordelen van de autosnelweg. Hiervoor verwijzen wij in overleg met ir van Gils naar hetzelfde nummer van *Wegen*.
Redactie *De Ingenieur*.

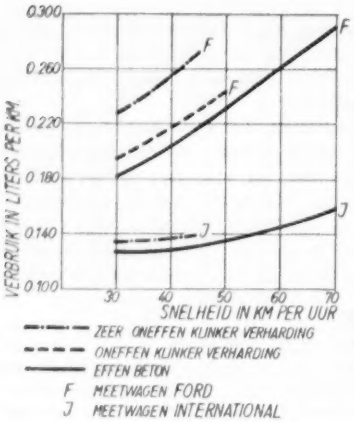


Fig. 1. Verbruikskrommen bij verschillende snelheden op meer of minder effen wegdekken.

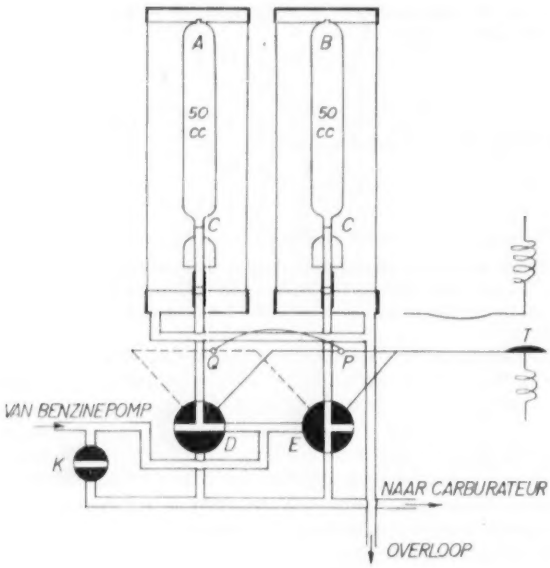


Fig. 2. Benzinemeetapparaat van prof. MEIJER. In de getekende stand van de driewegkranen D en E wordt reservoir A gevuld en loopt B leeg. Bij het overhalen van de tweeling handle (van P naar Q) worden deze kranen een kwartslag gedraaid en wordt het electrisch contact F in het teller-circuit verbroken.

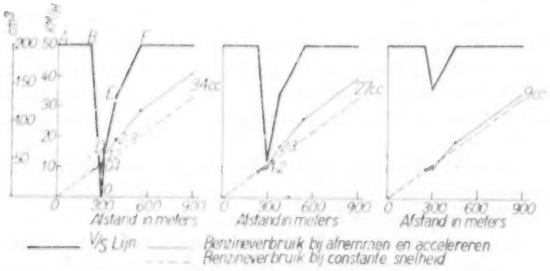


Fig. 3. *Snelheid-weg* diagrammen met bijbehorende benzine verbruikslijnen respectievelijk bij stoppen, sterk en zwak afremmen. In het eerste geval wordt 3 ×, in het tweede geval 2 × en in het derde geval helemaal niet opgeschakeld.

In *Wegen* 1950 no. 9 blz. 258, tabel 1, staan de voornaamste gegevens van deze proefauto's vermeld.

De weg Amsterdam—Utrecht werd met deze wagens normaal bereden, dat wil dus zeggen, dat geen of bijna geen gelijksoortige voertuigen werden voorbij gereden of dat deze de proefauto's voorbij reden.

Om de invloed van het overige verkeer op de uitkomsten dezer proefritten zoveel mogelijk te middelen, werden de ritten op deze weg op verschillende uren van de dag gedaan: 's ochtends bij druk verkeer, in de middag bij minder druk verkeer en in de namiddag, wanneer volgens de verkeerstellingen het verkeer weer toeneemt.

De ritten op de autosnelweg Den Haag—Maarsbergen werden echter met verschillende snelheden gedaan met het doel enkele punten der verbruikskrommen te kunnen vaststellen en dan uit deze krommen het verbruik te bepalen bij de gemiddeld voor deze motorvoertuigen geconstateerde snelheden op een autoweg. Bij vroeger verrichte snelheidswaarnemingen werd nl. als gemiddelde snelheid voor een vrachtauto gevonden 53,2 km, voor een bestelauto 63,2 km en voor een personenauto 73 km/h.

Voor het bepalen van het benzineverbruik werd een kleine tank toegepast van ± 10 liter inhoud, die met een slang op het membraanpompje vóór de carburator was aangesloten. Het verbruik na elke rit was dan bekend uit de hoeveelheid, die nodig was om de tank weer tot het merkpeil aan te vullen. Later werd voor het detail-onderzoek naar het extra verbruik bij afremmen, stoppen en accelereren het benzinemeetapparaat van prof. MEYER gebruikt (zie fig. 3).

Om de oorzaken van het hogere benzineverbruik op de oude weg te kunnen nagaan werden nog een aantal andere waarnemingen verricht, nl.

a. afstand en tijdnoteringen;
b. registratie van de tegenliggers en van de plaatsen waar deze ongeveer gepasseerd zijn;
c. evenzo van de voorbijgereden voertuigen en van de zgn. voorliggers (voertuigen, die een tijdlang voor de proefauto's uit gereden hebben en om een of andere reden toen niet te passeren waren);
d. notering van de chauffeursmanipulaties (schakelen en remmen).

Aan de hand van deze gegevens en van nog enkele andere (zoals open bruggen, gesloten spoorwegovergangen, wegherstellingen, verkeersopstoppingen) werd een indruk verkregen van de oorzaken der ondervonden vertragingen en snelheidswisselingen, die de directe aanleiding waren van het hogere benzineverbruik.

In *Wegen* 1950 no. 9, blz. 260, tabel 2, zijn verder nog enkele gegevens betreffende de proefstrekkingen zelf opgenomen, waaruit duidelijk de vele ongunstige factoren naar voren komen, die het vlot doorrijden op de weg Amsterdam—Utrecht belemmeren.

Om enig idee te geven van het meerverbruik bij afremmen of stoppen en daarna weer accelereren tot de oorspronkelijke snelheid, volgen hier enkele grafieken, die dit duidelijk demonstreren. Op fig. 3 is b.v. het grote verschil in extra verbruik te zien voor de gevallen, dat bij afremmen en accelereren al of niet overgeschakeld moet worden, terwijl fig. 4 de sterke toename van het verbruik demonstreert bij het rijden op lagere versnellingen.

De invloed van de op- en afritten van bruggen en viaducten op het benzineverbruik bleek zeer mee te vallen. Volgens de indertijd verkregen resultaten van MOLLINGER en MISSET, bij hun onderzoek naar het meerverbruik op hellingen, bleek dit extraverbruik voor de proefstrekking op Rijksweg no. 12 slechts $^3/_4$% te zijn van het verbruik op een geheel vlakke weg. De in deze weg voorkomende hellingen zijn nl. niet

steiler dan 2%, wat blijkens fig. 5 voor op- en afritten ongeveer de grens is, waarbij nog geen schadelijke verliezen optreden.

Van enkele ritten werden de resultaten in diagrammen vastgelegd, waarvan *Wegen* 1950 no. 9, blz. 259, fig. 1 een voorbeeld laat zien.

Het verband tussen de diverse rijmanoeuvres en de oorzaken, die daartoe aanleiding hebben gegeven, kwamen op deze diagrammen vaak duidelijk naar voren.

De vertragingen deden zich hoofdzakelijk voor bij open bruggen en in bebouwde kommen. Ook wegherstellingen aan de klinkers gaven meermalen oponthoud.

Overigens zijn de stoptijden nogal meegevallen en bedroegen gemiddeld niet meer dan 2—4% van de totaal benodigde tijden.

Benzineverbruik

Behalve de ritten met de meetwagen vertoonden de overige ritten langs de weg Amsterdam—Utrecht, zowel heen als terug, weinig variatie in het benzineverbruik, hetgeen moge blijken uit onderstaande resultaten.

	Meetwagen:	Personenauto:	Vrachtauto:
max. verbruik per rit:	9760 cc (wind tegen)	5472 cc	8326 cc
min. „ „ „	8274 „	5290 „	7984 „
gem. „ „ „	8941 „	5354 „	8128 „
	1 : 4.2	1 : 7.1	1 : 4.7

Het grote verbruik van de meetwagen bij sommige ritten was te wijten aan het grote aantal schakelingen en remmingen bij die ritten verricht.

Op de autosnelweg werden tussen de ritten heen en de ritten terug in het algemeen veel grotere verschillen gevonden, vooral bij hogere snelheden als gevolg van windinvloeden. De meetwagen verbruikte b.v. bij een snelheid van 72 km/h met wind mee 7040 cc en met wind tegen 9034 cc, een verschil dus van ± 2000 cc of ruim 28%.

Vergelijking der resultaten

Op grond van de verzamelde gegevens was het mogelijk om voor de drie beschouwde typen auto's een vergelijking te treffen tussen het benzineverbruik op beide wegen.

Voor de weg Amsterdam—Utrecht werd voor elke auto het gemiddelde verbruik genomen van de zes daarop gemaakte ritten. Voor rijksweg no. 12 werd het verbruik bepaald bij de gemiddelde snelheid, die voor de drie typen als basis was aangenomen. Het werd vastgesteld met behulp van de voor elke wagen gevonden verbruikskromme (zie fig. 6). De einduitkomsten van het onderzoek staan vermeld in *Wegen* 1950 no. 9, blz. 261 (tabel 3), terwijl in hetzelfde nummer van *Wegen* op blz. 261 in fig. 3 de resultaten nog eens grafisch in beeld zijn gebracht. Dit betekent dus voor:
de meetauto 23,4% benzinebesparing en 40% tijdbesparing;
de personenauto 20,4% benzinebesparing en 43% tijdbesparing;
de vrachtauto 19,8% benzinebesparing en 38% tijdbesparing.

Slotopmerking

Indien de beide proefwegen even lang waren geweest en op de autosnelweg met dezelfde snelheid was gereden als op de weg Amsterdam—Utrecht, dan zouden de benzinebesparingen bedragen hebben voor de

meetauto	24,6%
personenauto	9,5%
vrachtauto	11,5%

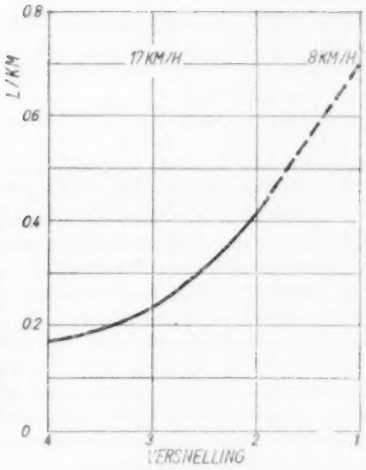


Fig. 4. Benzineverbruik bij het rijden in diverse versnellingen. In de 2e, 3e en 4e versnelling bedroeg de snelheid 17 km/h, in de 1e versnelling kon deze snelheid niet hoger worden opgevoerd dan 8 km/h.

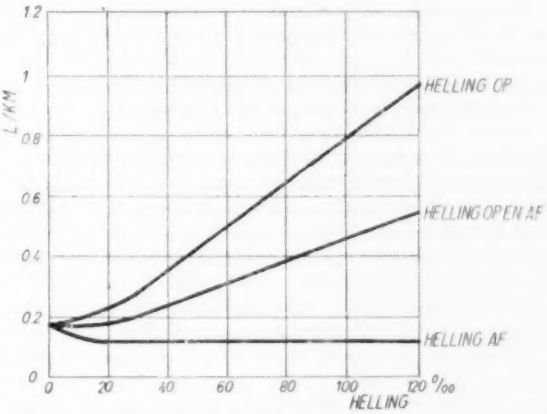


Fig. 5. Benzineverbruik bij het op- en afrijden van meer of minder sterke hellingen.

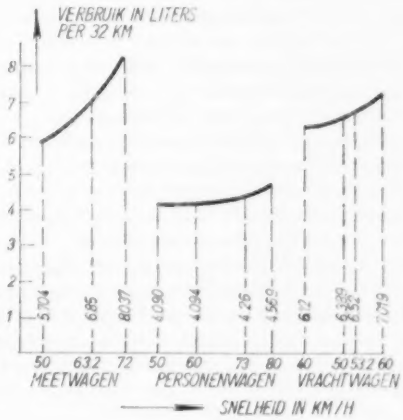


Fig. 6. Benzineverbruikskrommen van de drie proefwagens bij verschillende snelheden.

De grote besparing voor de meetauto t.o.v. de beide andere is te verklaren door de veel hogere extra verbruiken bij afremmen en accelereren voor deze wagen. Verder zijn de besparingen voor een belangrijk deel te danken aan de veel betere rijkwaliteit van het betondek t.o.v. het klinkerdek.

Worden de snelheden op de autosnelweg echter opgevoerd tot de normale snelheden van resp. 63, 73 en 53 km/h, dan

bedragen de besparingen bij gelijke lengten der proefwegen voor de

meetauto	9 %	met	een	tijdwinst	van	30%
personenauto	4.4%	,,	,,	,,	,,	32%
vrachtauto	4.7%	,,	,,	,,	,,	26%

Beraadslaging over de voordrachten van ir Bergansius, ir Van Gils en ir Janssen

Ir BERGANSIUS: Mag ik vragen of men bij de tellingen op de weg Maarssen niets tegen gekomen is, hoewel het maar één rijbaanvak was?

Ir JANSSEN: Inderdaad kwamen wij daar niemand tegen en haalden wij ook niemand in.

Ir BOLOMEY zou een vraag willen stellen aan de Heer VAN GILS. Er is rekening gehouden met twee omwegen van Amsterdam naar Utrecht, maar er is nog een derde omweg naar het Zuiden voor het doorgaande verkeer over Rotterdam. Heeft deze een dermate geringe invloed op de totale intensiteit, dat die niet in de beschouwing is opgenomen?

Ir VAN GILS: In deze verkeerswaarnemingen is dit niet zo tot uiting gekomen en daarom is het ook niet speciaal vermeld.

VRAAG: Zijn rijwielpaden aanliggend geconstrueerd?

Ir BERGANSIUS: Neen, ze liggen geheel vrij.

Ir DE CASSERES: Ik zou iets willen vragen over de invloed van de werken van deze weg op de stukken landbouwgrond, die gelegen zijn tussen de nieuwe weg en het kanaal. Zijn er bepaalde voorzieningen getroffen voor het bereiken van deze gronden? Heeft het opzetten van deze weg aanleiding gegeven tot bepaalde handelingen ten aanzien van deze stukken cultuurgrond?

INLEIDER: Daaraan heb ik helemaal niet meegewerkt. Ik neem aan, dat de grondaankopen wel volkomen geregeld zullen zijn. Misschien weet de Heer DE BUSSY hier iets meer van.

Ir COSQUINO DE BUSSY: Er is wel nagedacht over ruilverkaveling op sommige gedeelten van de weg, maar er is niets van gekomen, omdat de betrokkenen er niet veel voor voelden. Over het algemeen betroffen de grondaankopen van de weg terreinen, die alleen langs de achterkant van de boerderijen lagen, o.a. bij de Vinkeveense plassen. Op andere punten was het niet zo makkelijk en moesten wij wel terreinen doorsnijden, maar door parallelwegen is ervoor gezorgd, evenals door overgangen, dat de landbouwgronden toch nog goed bereikbaar zijn.

Ir DE CASSERES: Ik wilde nog een andere vraag stellen. Er wordt dus maar één rijbaan gemaakt. Ik twijfel er niet aan of de Heer VAN GILS zal aantonen, dat het verkeer over de weg groot zal zijn. Is er dan niet het gevaar dat dat wegdek van 7.25 m gebruikt zal worden als een driedelig wegdek, zodat het een bepaald gevaarlijke weg gaat worden?

INLEIDER: Dezelfde breedte heeft U tussen Vianen en het verkeersplein en die is al vóór de oorlog op deze breedte gemaakt. Ik geloof echter, dat U hierover niet zo ongerust behoeft te zijn. Wij zullen wel gauw aan die tweede rijbaan beginnen en dat is niet zo'n groot werk.

VRAAG: Op welke diepte is het zand in de Vinkeveense Plassen weggebaggerd?

INLEIDER: Op ongeveer 20 tot 25 m diepte. Er zitten enige meters slappe grond boven en dan komt men aan het zand, dat nog vrij diep is weggezogen.

Ir MEIJER: Ik zou graag een vraag stellen over de benzine-stations. Ik heb begrepen uit de kaart, dat er uiteindelijk maar twee van die stations komen aan de Westzijde, dus van Amsterdam naar Utrecht, terwijl juist over het algemeen het uitvalsstation het belangrijkste is. Is het niet goed dat ook het uitgaande verkeer van Amsterdam naar Utrecht een benzine-station krijgt?

INLEIDER: De plaatsen van die benzinestations zijn vastgesteld in overleg met de Maatschappijen.

Ir DE BUSSY: De heer MEIJER wijst inderdaad op een nogal typische omstandigheid. Inderdaad zijn de plaatsen van de benzine-stations vastgesteld in overleg met de Maatschappijen, trouwens dit wordt gedaan voor alle wegen. Het vreemde is dat men omgekeerd dacht als nu de heer MEIJER doet. Men zei: in de stad hebben wij veel stations, waar gelegenheid is voor de automobilist, die naar buiten gaat, om benzine in te nemen. Wij hebben echter gezien op de weg Amsterdam—Den Haag, dat dit niet helemaal op gaat, want daar is toen nog een benzinestation bijgekomen, waar het oorspronkelijk niet geprojecteerd was en het is gebleken dat dit het best bezochte station is van de hele weg. Het publiek, dat uit de grote stad komt, heeft om een of andere wonderlijke reden juist grote behoefte aan benzine. Misschien komt het omdat er bij de uitgang van de stad geen benzinestation is op de hoofdroute en dat men dan in zijstraten moet gaan dwalen, voordat men een pomp tegen komt.

Ir MEIJER: Van de zijde van de benzine-maatschappijen worden thans aanvragen ingediend om benzinestations in de Rijnstraat te krijgen, doch daar kunnen wij van gemeentewege niet aan voldoen. Misschien verdient het daarom aanbeveling om toch nog te trachten aan de westzijde van de nieuwe weg een station er bij te krijgen.

Ir BIERMAN: Ik geloof toch dat bij de keuze of één of twee rijbanen hier een fout is begaan. De statistieken zijn opgenomen in 1940. Na de oorlog heeft zich echter een zeer belangrijke wijziging van het verkeer op onze wegen voltrokken. En wel door de militaire colonnes. Als de heren wel eens het genoegen hebben om achter een militaire colonne te rijden van Den Haag naar Den Bosch zoals ik, dan zullen ze zeggen, dat de keuze van de één-rijbaan-weg een onmogelijke is. Die militaire colonnes spelen speciaal in ons land een grote rol. Ik geloof dan ook, dat bij de keuze tussen een of twee rijbanen tussen Amsterdam en Utrecht niet voldoende rekening is gehouden met het militaire verkeer ter plaatse en ik vrees dat het gewone verkeer daar dan ook niet de nodige snelheid zal kunnen ontwikkelen.

Ir BERGANSIUS: Wij hebben om geldelijke redenen nu maar één rijbaan gemaakt om tenminste een verbetering te brengen, naast de mooie, doch gevaarlijke, oude weg, en niet nog eens een aantal jaren te laten voorbijgaan. Het is mogelijk er onmiddellijk een tweede rijbaan bij te leggen. [1])

Ir DE CASSERES: Is de oplossing dan niet, dat op het budget van Oorlog een deel van het geld voor deze weg beschikbaar wordt gesteld?

---

[1]) Hetgeen intussen blijkens de noot aan het eind van de mededelingen van ir BERGANSIUS gaat gebeuren. Red.

625.745.12(49.2.621)

Amstelbrug te Amsterdam in rijksweg no. 2, gedeeltelijk met dek van voorgespannen beton [1)]

door dr ir G. F. JANSSONIUS
Hoofdingenieur, hoofd van de afdeling Bruggen van de Dienst der Publieke Werken te Amsterdam

Summary: *A fixed bridge over the Amstel River which will connect the main road Amsterdam—Utrecht to the city.*

The bridge comprises a roadway for high speed traffic 13 m wide, two ways for mixed traffic at low speed each 3,60 m wide, and two footpaths each 2 m wide.

The river Amstel will be spanned by continuous prestressed posttensioned concrete girders with three spans of 34 m, 56 m and 34 m. The roads along the Amstel will be spanned by simply-supported prestressed concrete girders with spans of 29 m and 23 m. The longitudinal girders are connected by transverse girders, forming together grid frameworks.

The bridge is designed to carry a load according to the heaviest class (A) of the V.O.S.B.

In het Algemeen Uitbreidingsplan van de Gemeente Amsterdam is op het tot stand komen van een nieuwe rijksweg van Amsterdam naar Utrecht gerekend. Als punt van aansluiting aan het stedelijk stratennet is het kruispunt van de Rijnstraat en de Rivierenlaan gekozen, gelegen in het Zuiden van de stad (fig. 1). Het verkeer, dat van de rijksweg de stad binnenkomt, vindt op dit kruispunt in de richting van het centrum de in noordelijke richting gaande radiale route Rijnstraat—Van Woustraat. Deze ontmoet verschillende ringwegen: Stalinlaan—Churchill-laan, Ceintuurbaan—Vondelbrug, Stadhouderskade en Sarphatistraat—Weteringschans. In westelijke richting zal de brede Rivierenlaan, via de Scheldestraat en de Wielingenstraat, naar de Stadionweg leiden; deze geeft op zijn beurt aansluiting naar het Olympisch Stadion, naar de westelijke stadswijken en de rijkswegen naar Den Haag, Haarlem en Velsen. In oostelijke richting krijgt de brug een goede aansluiting op de radiaal lopende Amsteldijk, vanwaar de Berlagebrug langs ruime wegen aansluiting zal geven naar het oostelijk stadsdeel en het oostelijk havengebied.

De gekanaliseerde Amstel is de kleinere van de beide scheepvaartroutes, die Amsterdam en Rotterdam verbinden. De verbinding met het IJ en de zeehaven wordt gevormd door de Nieuwe Herengracht en het Oosterdok; in zuidelijke richting loopt de vaarweg langs Ouderkerk, Uithoorn, Alphen aan de Rijn en Boskoop bewesten Gouda naar de Nieuwe Maas. Deze scheepvaart-route is ten Noorden van de Oude Rijn een zgn. gesloten vaarweg; de vrije doorvaarthoogte bedraagt er 5,50 m boven water.

Kruising van de rijksweg met de Amstel door een laag gelegen beweegbare brug is met het oog op het te verwachten zeer drukke snelverkeer en de onmogelijkheid om te kunnen omrijden uitgesloten. Vandaar dat een hooggelegen vaste brug is ontworpen.

De beperkte afstand tot de aaneengesloten stedelijke bebouwing laat juist toe de noordelijke oprit een helling van 2% te geven. De zuidelijke oprit krijgt een helling van eveneens 2%. De bovenlijn van de brug wordt beheerst door de eis van wederzijdse goede zichtbaarheid van het elkaar tegemoet rijdende verkeer. Deze bovenlijn wordt gevormd door een verticale derdegraads parabool, die aan de hellingen van de opritten raakt.

Uit de noodzaak een hooggelegen vaste brug te bouwen volgt, dat niet alleen het water, dat ter plaatse 125 m breed is, zal worden overspannen, maar ook de beide wegen die langs de Amstel lopen, t.w. de Amsteldijk aan de N.W.-zijde en de Ouderkerkerdijk aan de Z.O.-zijde.

Aan de Amsteldijk ligt, juist in het verlengde van de Rijnstraat, een tricotagefabriek. Om de kosten van onteigening of verplaatsing van dit bedrijf te ontgaan, is de aansluiting van de noordelijke oprit aan het kruispunt niet geheel haaks ontworpen. Vanwege de kans op grondverschuivingen in slappe veen- en kleilagen is het te riskant geoordeeld om vlak langs de fabriek de brugoprit van zand te maken. Dit gedeelte van de oprit, ter lengte van 72 m, wordt daarom als een bouwconstructie uitgevoerd (fig. 2).

Het profiel van de rijksweg zal bestaan uit 2 rijbanen, elk breed 7,25 m, en een in twee richtingen bereden rijwielpad ter breedte van 4 m.

De brug zal niet uitsluitend dienstbaar zijn aan het interlocale verkeer. Aan de Zuidoostzijde van de Amstel is het uitgestrekte gemeentelijke industrieterrein „Duivendrecht" in wording. De Gemeente Amsterdam is van oordeel, dat dit industrieterrein via de nieuwe Amstelbrug een verbinding dient te krijgen met het zuidelijk stadsdeel. Hetzelfde geldt voor de Ouderkerkerdijk met zijn boerderijen, botenhuizen en sportvelden, alsmede voor een pas aangelegd volkstuinencomplex. Daarom zal de brug breder worden dan uitsluitend voor het snelverkeer en de wielrijders van de rijksweg nodig zou zijn geweest.

Omdat èn het interlocale èn het stedelijke verkeer met het bouwen van de brug zijn gediend, is tussen de gemeente Amsterdam en het Rijk een overeenkomst gesloten, waarin o.m. is bepaald, dat het Rijk en de Gemeente respectievelijk ongeveer $^3/_4$ en $^1/_4$ van de bouwkosten voor hun rekening zullen nemen.

Aangezien de vormgeving en de aanpassing aan de plaatselijke omstandigheden en het contact met plaatselijke Diensten en Bedrijven door de Amsterdamse Dienst der Publieke Werken gemakkelijker zouden kunnen worden verzorgd dan voor de Rijkswaterstaat van Den Haag uit mogelijk zou zijn, is in de overeenkomst bepaald, dat Amsterdam de brug zal bouwen en dat het Rijk aan Amsterdam zijn aandeel in de bouwkosten zal uitkeren.

De omstandigheid, dat ook stedelijk verkeer van de brug gebruik zal maken, houdt in, dat aan de Zuidoostzijde van de Amstel de Ouderkerkerdijk en het industrieterrein Duivendrecht met ten dele lus-vormige opritten aan de brug worden aangesloten. Daar het hier uitsluitend locale belangen betreft, komen de kosten van deze wegaansluitingen grotendeels voor rekening van de gemeente.

De brug krijgt een middenrijweg van 13 m breedte met ter weerszijden daarvan een langgerekte vluchtstrook van 1 m breedte; daarbuiten is aan weerszijden een weg, ter breedte van 3,60 m, voor het niet-motorische stedelijke verkeer en daarbuiten twee trottoirs, elk van 2 m breedte. De totale breedte, gemeten tussen de leuningen, bedraagt 26,20 m.

Het verkeerspatroon is in hoofdzaak als volgt.

Het snelverkeer Amsterdam—Utrecht vice versa gebruikt

[1)] Voordracht gehouden voor de Afdeling Verkeer en Verkeerstechniek op 1 October 1952 te Utrecht.

Fig. 1. Stadsplan van Amsterdam met ligging van de „Vestibule" voor de weg van Utrecht.

op de brug de middenweg en op de rijksweg twee gescheiden banen. Het rijwielverkeer maakt langs de rijksweg van een eenzijdig rijwielpad gebruik.

Uitmonding van een in twee richtingen bereden pad op het kruispunt Rijnstraat—Rivierenlaan is echter verkeerstechnisch ontoelaatbaar. De aan de linkerzijde van de rijksweg stadwaarts rijdende fietsers gaan daarom aan de Zuidoostzijde van de brug niet met de oprit naar boven, maar naar de Ouderkerkerdijk, gaan dan onder de brug door en vervolgens met een lus naar boven naar de rechterkant van de brug. Zij komen dan op de juiste wijze op het kruispunt aan.

Het autoverkeer stad—industrieterrein gebruikt op de brug ook de middenweg, verlaat deze aan de overkant aan de rechterzijde, buigt af, gaat onder de brug door en slaat vervolgens weer rechts af langs de industriehaven. Autoverkeer stad—Ouderkerkerdijk gaat analoog, maar rijdt in plaats van onder de brug door linksaf. De route industrieterrein—stad heeft een normale invoeging voor auto's; wie met een auto van de Ouderkerkerdijk komt, moet eerst onder de brug door, dan rechtsom en vervolgens samen met het motorisch verkeer van het industrieterrein naar boven.

Nabij het kruispunt Rijnstraat—Rivierenlaan worden het motorische verkeer en het langzame rijverkeer, dat de stad verlaat, gescheiden. Aan de Zuidzijde van de brug splitst deze stroom zich in wielrijders en overig langzaam verkeer. Dit laatste verkeer voegt zich op de afrit in het reeds van de hoofdrijbaan afgetakte locale motorische verkeer.

De fietsers en het overige langzame verkeer, gaande van het industrieterrein en de Ouderkerkerdijk naar de stad, treffen bij de zuidoostelijke oprit een overeenkomstige verkeerssituatie aan. Even voor het kruispunt Rijnstraat—Rivierenlaan worden dit langzame verkeer en het gelijkgerichte motorische verkeer samengevoegd.

Het voorgaande kan als volgt kort worden geformuleerd. Op de brug is een afgescheiden rijbaan voor motorisch verkeer; aan de Zuidoostzijde van de brug zijn vrijliggende rijwielpaden; daartussen liggen overgangszones.

Op welke wijze zal nu de Amstel worden overbrugd, d.w.z. hoe groot zullen de overspanningen van de brug worden? De brug komt ongeveer midden tussen de Omval en de begraafplaats Zorgvlied, d.w.z. tussen twee prachtige bochten van de Amstel. Al spoedig kwam vast te staan, dat het wijde karakter van het waterlandschap niet door een brugconstructie, die voor het oog als een „dam" zou werken, zou mogen worden doorsneden. Anderzijds was men het er over eens, dat een hoge brugboog of een vakwerkbrug hier te zeer de aandacht zou opeisen en daardoor evenmin met het landschap zou harmoniëren.

De brug is vrij breed; de pijlers onder de brug moeten dus lang worden. Veel lange pijlers op niet te grote afstanden van elkaar zouden, wanneer men de brug niet recht van opzij, maar onder een hoek ziet, elkaar voor het oog gaan afdekken en het vrije doorzicht dus belemmeren. Daarom is gezocht naar een constructiewijze, waarbij de pijlers zo ver mogelijk uit elkaar zouden kunnen komen.

De daarvoor gevonden oplossing was aanvankelijk de volgende. In het water van de Amstel worden twee pijlers gebouwd. Voorts wordt in elk van de oeverlijnen een pijler opgenomen. Een doorgaande constructie van gewapend betonnen balken overspant de Amsteldijk, met ongeveer 29 m, het Amstelwater met een drietal overspanningen van elk rond 42 m en de Ouderkerkerdijk met ongeveer 23 m. De totale lengte van de brug, met inbegrip van de oprit langs de fabriek is dus rond 250 m.

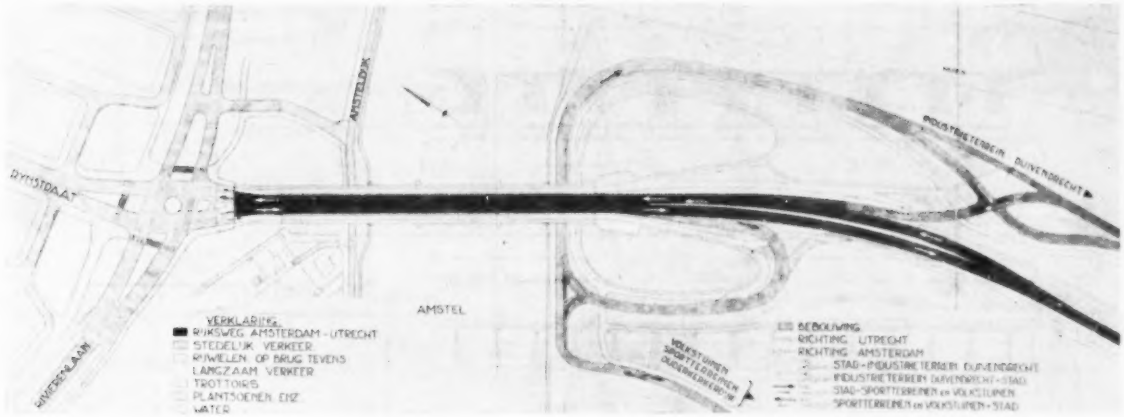


Fig. 2. Dezelfde „vestibule" in detail.

Toen dit plan voor de bouw van de brug volledig was uitgewerkt, opperde het Rijk tegenover de gemeente Amsterdam de suggestie om na te gaan, of een constructie van het brugdek in voorgespannen beton wellicht voordelen zou bieden boven het maken van een dek in gewapend beton.

Reeds het construeren van het doorgaande brugdek in gewapend beton was vanwege de relatief zeer grote overspanningen iets bijzonders voor ons land, mede gezien de grote belastingen waarop bruggen in rijkswegen steeds moeten worden berekend (klasse A van de V.O.S.B.). Voornamelijk de ervaring met bruggen met heel grote overspanningen in Frankrijk, waarbij sedert de laatste wereldoorlog met klaarblijkelijk succes de nieuwe constructiewijze van het voorgespannen beton werd toegepast, vormde de aanleiding, deze voor ons land voor grote bruggen geheel nieuwe constructiewijze te gaan onderzoeken.

Een vrij intensief overleg met de S.T.U.P. (Société Technique pour l'Utilisation de la Précontrainte), die de Freyssinet-patenten exploiteert, zowel met het Nederlandse agentschap als met het in Parijs gevestigde hoofdkantoor, was hiervan het gevolg. In overleg met de Dienst der Publieke Werken werd door het Parijse bureau een voorontwerp gemaakt.

Vergelijking van de kostenbegroting voor dit voorontwerp en voor het plan met een gewapend betonnen brugdek wees een voordelig verschil van rond 20% ten gunste van voorgespannen beton aan. Dit verschil zit hoofdzakelijk in het zeer kostbare steigerwerk voor het gewapend betondek, dat voor de voorgespannen balken grotendeels kan worden gemist, omdat deze op de oever worden gemaakt. Bij de hoge bouwkosten van de brug betekende dit een besparing van een aanzienlijk bedrag. Daarom werd in gemeenschappelijk overleg tussen de Rijkswaterstaat en de Dienst der Publieke Werken besloten, het aanwezige ontwerp te verlaten en het brugdek in voorgespannen beton te gaan maken.

De uitvoering van het brugdek in voorgespannen beton, in plaats van in gewapend beton, greep echter dieper in dan aanvankelijk kon worden vermoed. Niet alleen moest de plaats van de beide rivierpijlers iets worden verschoven, doch ook het uiterlijk aanzien van het brugdek onderging door de constructiewijziging een ingrijpende verandering. Bovendien bleek de wenselijkheid, ook de uiterlijke vormgeving van de onderbouw, d.w.z. van de vier pijlers, de landhoofden en de gebouwde oprit, dienovereenkomstig te veranderen.

Ten aanzien van het technisch ontwerp en de uitvoering zij volstaan met slechts enkele punten.

De fundering bestaat uit ruim 600 betonpalen van 0,40 m bij 0,40 m en 23 m lengte. De grondslag ter plaatse van de brug is, hoewel over de gehele lengte van het kunstwerk bijzonder gelijkmatig, aanzienlijk minder gunstig dan in de aangrenzende woonwijken van Amsterdam-Zuid. De zgn. eerste en tweede zandlagen, resp. op ongeveer 12 m — NAP en 15 à 16 m — NAP, hebben voor zover aanwijsbaar, een volstrekt onvoldoende draagkracht. Een aantal sonderingen gaf eerst op een diepte van 22 m — NAP een voldoende draagkracht aan. Het heiwerk bevestigde de uitkomsten van het grondonderzoek practisch tot op de decimeter nauwkeurig. Vergelijking van een diepsondering met een zgn. slagdiagram, waarin voor elke diepte het aantal slagen van het heiblok per 0,50 m zakking horizontaal is uitgezet, illustreert zulks duidelijk (fig. 3).

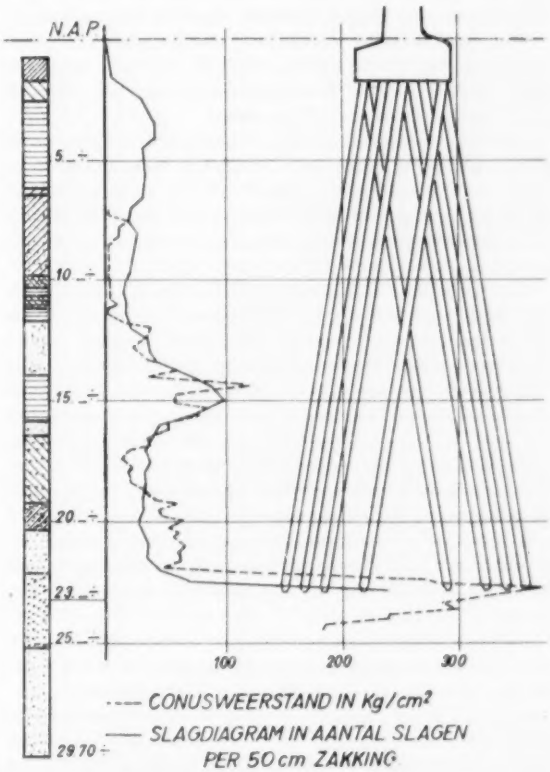


Fig. 3. Gewapend-beton paalfundering der pijlers.

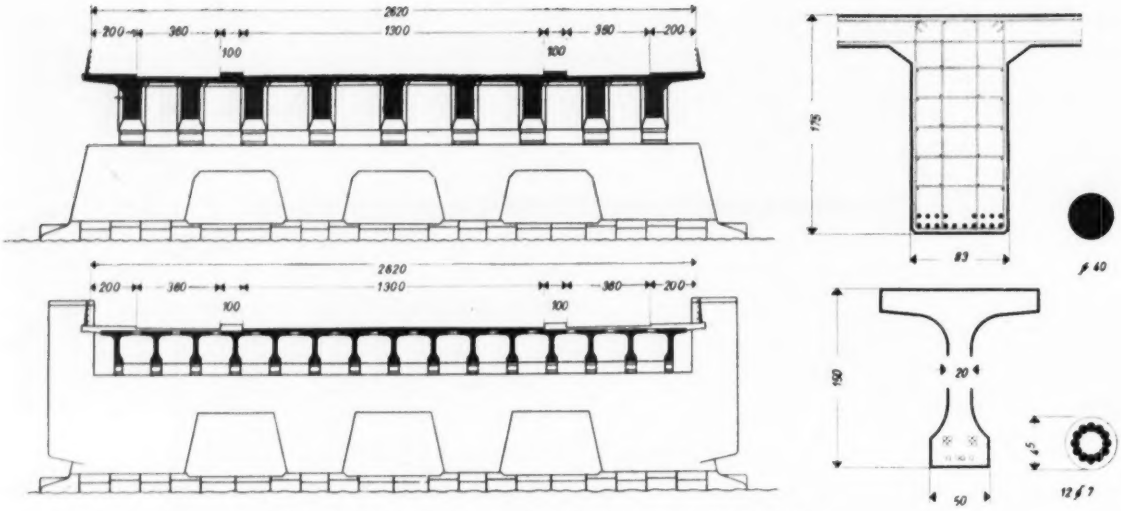


Fig. 4. Doorsneden van de brugdekken. Rechts details balken.

Achter het landhoofd aan de Zuidoostzijde van de brug is een ontlastingsfundering gemaakt, bestaande uit een betonplaat, rustende op houten palen. Zettingsberekeningen aan de hand van waargenomen waterspanningen leerden namelijk, dat diepe kleilagen, gelegen onder het zandlichaam van de oprit in de rijksweg, eerst na ca 10 jaren voldoende tot rust zullen zijn gekomen.

De geconstrueerde oprit langs de tricotagefabriek aan de Amsteldijk zal bestaan uit een doorgaande gewapend betonnen plaat, ondersteund door pendelwanden op onderlinge afstanden van 8,25 m. De ruimte onder de brug wordt door losse gemetselde wanden afgesloten om een onooglijk aanzien en een onjuist gebruik daarvan te voorkomen.

Het gedetailleerde ontwerp voor het brugdek van voorgespannen beton is inmiddels voltooid; verwacht mag worden, dat het werk op de bouwplaats in het voorjaar van 1953 ter hand kan worden genomen.

Zowel de overspanning van de Amsteldijk als die van de Ouderkerkerdijk zal bestaan uit 15 aan twee zijden opgelegde, 1,40 m hoge liggers met T-vormige doorsnede, resp. 29 en 23 m lang. Op afstanden van ca 6 m zijn de liggers door dwarsdragers verenigd tot balkroosters. De flenzen van de liggers vormen tezamen het rijdek.

Het water van de Amstel wordt overspannen met doorgaande liggers, die op de rivierpijlers zijn opgelegd. De openingen zijn resp. ca 34 m, 56 m en 34 m wijd. De T-vormige liggers, eveneens 15 in getal, zijn in het hart van de middenoverspanning 1,50 m hoog, boven de rivierpijlers 2,80 m en aan de uiteinden 1,40 m. Dwarsdragers formeren ook hier een balkrooster. Behalve in het midden worden de onderranden van de balken door flensplaten gekoppeld.

Interessant is een vergelijking van dwarsdoorsneden van de beide brugdekken in gewapend beton en in voorgespannen beton. Wat vooral opvalt is het verschil in materiaalgebruik, zowel van beton als van staal; voor het gewapend beton is dit St 52, voor het voorgespannen beton zgn. hoogwaardig staal (fig. 4).

De balken worden niet ter plaatse vervaardigd, doch op een terrein in de nabijheid; zij worden later door drijvende bokken gemonteerd. De balken voor de zij-openingen worden in hun geheel gemaakt; de doorgaande balk, totaal lang 125 m, in 5 stukken (fig. 5). Bij de montage komen deze stukken gedeeltelijk te rusten op een viertal in de Amstel te bouwen tijdelijke jukken. Elk stuk wordt vóór het transport en de montage ten dele voorgespannen. Ter plaatse wordt vervolgens een zgn. dwarsvoorspanning aangebracht, d.w.z. de voorspanning van de dwarsdragers, van het bovendek en, waar aanwezig, van het onderdek. Daarna worden de vijf afzonderlijke bruggedeelten boven het water door middel van continuïteits-voorspankabels tot één doorgaande brugdekconstructie samengebouwd.

Het bepalen van de ligging van de continuïteitskabels is een delicate aangelegenheid (fig. 6).

In de eerste plaats mogen in geen enkel belastingsgeval, nóch tijdens de bouw, nóch na voltooiing, de toelaatbare spanningen in het beton of in het hoogwaardige staal worden overschreden. Deze bedragen voor de beton-buigdrukspanning 130 kg/cm² bij een kubusvastheid na 28 dagen van 450 kg/cm², een buigtrekspanning nihil en een schuine hoofdtrekspanning van 9 kg/cm². Als werkspanning in de kabels, die bestaan uit 12 draden ϕ 7 mm, is 85 kg/mm² toegelaten of wel rond 40 t per kabel.

Vervolgens moeten tijdens het spannen van de continuïteitskabels de doorgaande liggers vrijkomen van de vier tijdelijke jukken. Voorts moet worden voorkomen, dat zgn. parasitaire momenten optreden. Deze kunnen als volgt ontstaan.

Als gevolg van de continuïteitsvoorspanning, d.w.z. als gevolg van de excentriciteit van de voorspan-krachten, willen de doorgaande liggers zich vervormen; deze vervorming wordt — ten dele — verhinderd door extra-oplegreacties op de vier pijlers; deze hebben op hun beurt extra-buigende momenten in de liggers ten gevolge. Dit worden parasitaire momenten genoemd.

Tensiotte moet er worden gewoekerd met de plaatsruimte binnen het liggerprofiel. De plaatsing van de conussen mag het liggerprofiel niet te veel verzwakken. Voor het plaatsen van de spanvijzels moet voldoende ruimte beschikbaar zijn. De bochten in de kabels moeten flauw zijn om de wrijvingsverliezen tijdens het spannen te beperken, terwijl korte bochten en knikken door het hoogwaardige staal slecht worden verdragen. Om de spankrachten in de kabels zo nauwkeurig als mogelijk is te leren kennen, zullen deze worden gemeten met speciaal ontworpen drukdozen, die zijn voorzien van rekstrookjes.

Tot besluit zij nog gememoreerd, dat met de bouw van de brug in October 1951 is begonnen. De brug zal het grootste van de vele kunstwerken zijn, die de nieuwe weg van Am-

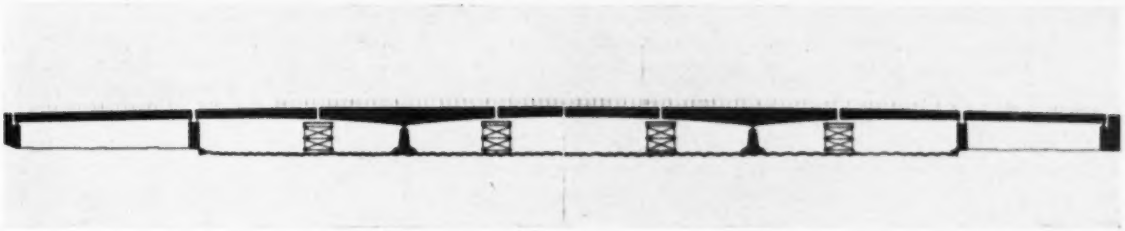


Fig. 5. Langsprofiel van de brug met tijdelijke pijlers.

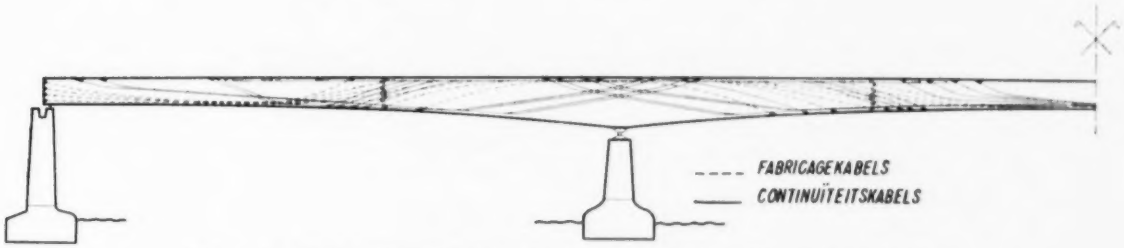


Fig. 6. De vóórspanwapening van de hoofdbalken der drie middenoverspanningen.

sterdam naar Utrecht rijk zal zijn. De kosten zullen nagenoeg 4 millioen gulden bedragen.

Beraadslaging

VRAAG: Moet het Rijk ook omzetbelasting betalen voor zijn bijdrage aan de brug? Het Rijk was indertijd voor de vaste subsidie aan de spoorwegen ook omzetbelasting verschuldigd.

Dr ir JANSSONIUS: De bruggenbouw is pas betrekkelijk korte tijd aan de gang en de gemeente heeft nog geen declaratie ingediend en dus ook nog niet gehoord of er omzetbelasting verschuldigd is.

Ir PERDIJK vraagt of bij de opzet van de weg wat de aanknoping aan Amsterdam betreft, ook nog andere aansluitingspunten in aanmerking zijn gekomen dan de Rijnstraat. Er komt nu een mooie brug, maar men moet ook van de brug af en dan komen wij inderdaad op een punt, dat heel aanlokkelijk is, nl. de Rijnstraat. Maar daarop volgt de van Woustraat en nu komen op de hele route vanaf de binnenkomst in Amsterdam tot aan de Stadhouderskade 18 zijwegen er op uit, die de weg kruisen. Is nog naar een andere aansluiting gezocht? In dat verband wil hij wijzen op de mogelijkheid, die er was om de weg aan te sluiten op de Wibautstraat. De van Woustraat is 20 meter breed over een stuk van 600 meter, waar 9 kruisingen op uit komen. De Wibautstraat telt op zijn nieuwe route twee kruispunten en is 50 meter breed en 1500 meter lang. Het zou mogelijk geweest zijn om vanaf het Amstelstation hoog over de Weespervaart te gaan en dan evenwijdig aan de spoorweg te blijven en dan te kruisen bij de zijtak van de spoor en de Duivendrechtselaan en dan met een grote bocht aan te sluiten op het viaduct in de provinciale weg.

Dr ir JANSSONIUS: In het gebruik van de Wibautstraat als belangrijke radiale weg is voorzien door daar de Gooise weg op aan te sluiten. Dit verkeer komt op het ogenblik langs de Middenweg door de Watergraafsmeer en door de Linnaeusstraat de stad binnen; ook kan men de Weesperzijde kiezen. Het is evenwel de bedoeling om de Gooise weg in de Watergraafsmeer ten Zuidwesten van de Oosterbegraafplaats te leiden naar het Amstelstation. Dit geeft aansluiting op het verkeersplein, waarvan men dan rechtstreeks de Wibautstraat als grote invalsweg in de richting van het centrum kan gebruiken. Aansluiting van een tweede rijksweg op dezelfde radiale route leek minder gunstig.

Bovendien deelt hij de bezwaren verbonden aan de aansluiting, die nu gekozen is, maar zeer ten dele. U ziet op het ogenblik slechts de Rijnstraat en het verkeer dat verder gaat — en dat is nog een heel eind weg — door de van Woustraat. U bent dan echter al verschillende ringroutes gepasseerd, die heel wat aftakkend verkeer zullen hebben opgenomen. Daarbij moet U nog in ogenschouw nemen, dat langs de rand van de bestaande bebouwing een zeer grote weg zal worden aangelegd, die tegelijk klaar zal zijn met de brug en de rijksweg, die westwaarts aftakt in de richting van het Scheldeplein en de Scheldestraat en dan uitkomt via de Apollohal op de Stadionweg, waar men weer verschillende radiale wegen ontmoet naar het centrum. In de tweede plaats kunt U ook langs de Rivierenlaan gaan; dan komt U bij de Berlagebrug en vindt daar een zeer goede weg langs de Amstel, waar wel zijstraten op uit komen, maar dat is in een stad toch moeilijk te vermijden. Bovendien geeft de Berlagebrug dan weer toegang langs verschillende wegen van behoorlijke breedte — en enkele, die nog komen zullen — om het oostelijk stadsgedeelte te bereiken.

Dit punt van aansluiting, gezien ook de verdeling van de aansluiting van de verschillende rijkswegen op het stadslichaam, is zeer beslist niet ongunstig.

Ir PERDIJK wil nog opmerken, dat als men de Amstelbrug afrijdt, men toch al gauw geneigd zal zijn de Rijnstraat in te rijden en dan komen er tussen Tolstraat en Stadhouderskade 9 van die zijstraten op uit.

Mejuffrouw SCHERPENHUIJSEN ROM: Als het verkeer over de nieuwe brug de Rivierenwijk wordt ingeleid, is er dan ook zorg voor gedragen, dat de automobilisten op een behoorlijke wijze hun snelheid zullen verminderen? Dit is een kinderrijke buurt en aan weerszijden van de Rivierenlaan staan scholen. Het verkeer op deze laan is zeer intensief; zal men door middel van verkeerslichten aan het snelverkeer daar beperkingen opleggen, zodat de auto's er een goede remweg hebben?

Verdere vraag: Als het verkeer over de Rivierenlaan wordt geleid, komt er dan ook een nieuwe brug voor de Wielingenstraat?

Dr ir JANSSONIUS: Wat Uw eerste punt betreft, dit

hebben de verkeersautoriteiten maar zeer ten dele in de hand. Dat hangt veel van het fatsoen van de weggebruiker af. Het is inderdaad de bedoeling om, als het verkeer dit maar enigszins nodig maakt, dit kruispunt te regelen.

Wat Uw tweede punt betreft, op het ogenblik is inderdaad een brug in voorbereiding over de Boerenwetering. En als het even kan, zal ook deze gelijk opengesteld worden met de rijksweg en de Amstelbrug. Anders zou er immers van de route, die hij zoëven noemde, een schakel missen.

Mejuffrouw SCHERPENHUIJSEN ROM gelooft niet, dat men erg veel op het fatsoen van de mensen kan rekenen. Het zit hem ook in het relatieve snelheidsgevoel van de mens. Als hij dagelijks regelmatig met 100 km snelheid rijdt, dan vindt hij 60 km al heel langzaam. Zij heeft al eens gedacht, dat de oplossing zou zijn om daar flinke hobbelige keien te maken.

BOEKENNIEUWS

625.14

Dipl. Ing. Dr. ROBERT HANKER, **Der Eisenbahnoberbau.** Uitg. Springer Verlag, Wien, 1952. Prijs geb. *f* 45.35.

In het voorwoord zegt de schrijver, dat het doel van het boek is, meer dan in andere werken over de bovenbouw van de spoorweg geschreven, het geheel te behandelen volgens de ontwikkelingsgang en vooral het wetenschappelijk speurwerk dat is verricht naar voren te brengen. Hij belicht daarvoor de functionele betekenis van de krachten die op de bovenbouw van een spoorweg werken, zonder over te gaan tot een ontleding van de onderscheidene constructies, die in de loop der jaren zijn ontstaan of uit economische noodzaak gehandhaafd moeten worden.

Bij de behandeling steunt hij hierbij op de in het Duits verschenen literatuur, na het verschijnen van K. Brauning's standaardwerk in 1920 en hij geeft daarvan in zijn boek een zeer volledig en aantrekkelijk ingedeeld overzicht, waarin ook de welhaast klassieke namen: v. WEBER, WINKLER, ZIMMERMANN, AST en UEBELACKER worden aangetroffen. Uitvoerig wordt stilgestaan bij de berekening van het draagvermogen van het spoor, waarbij die van WINKLER, ZIMMERMANN, die volgens de radstandformule van ir CH. DRIESSEN en de langsdragerberekening de revue passeren.

De bezwaren tegen deze berekeningswijzen worden door de schrijver kritisch belicht.

Deze beschouwing kan wellicht bevruchtend werken op de Nederlandse gedachtengang, die zich heeft ingesteld op de radstandformule.

Met zijn verhandeling over rad en rail exploreert Dr. HANKER doelbewust in het grensgebied, waarin ook de constructuur van het rollend materieel zijn weg zal moeten vinden.

Het in de laatste jaren sterker naar voren komende probleem van de golfslijtage blijft op de achtergrond aan de hand van een enkele publicatie van 1929 (234).

De behandeling van het doorgaand gelaste spoor zou zeker aan diepte hebben gewonnen wanneer de economische ervaringen, die de spoorwegen van Java, Siam, Z.W. Australië gedurende de laatste 15 jaren hierover hebben verzameld, waren vermeld.

Deze opmerking geldt mede voor het klemspijkerspoor.

Het vermelden waard is de uitspraak op blz. 215, welke de mening bestrijdt, die het veelvuldig optreden van railbreuken bij strenge vorst, hoofdzakelijk wijdt aan de toename van de brosheid van het spoorstaafmateriaal bij lage temperaturen. Een mening, die o.a. ook is opgenomen in een destijds door de Roemeense spoorwegen uitgebracht rapport.

In een aanhangsel ontwikkelt de schrijver een nieuw langsliggerspoor. Hij vervult hier blijkbaar een lang gekoesterde wens en slaat een weg in, die naar zijn mening tot een constructie leidt, welke voldoet aan de eis, die de practijk aan een bruikbare bovenbouw stelt.

Ik wens dit uitstekend verzorgde boek in handen van elke ingenieur van de weg, tevens van een ieder voor wie een begrip van de behandelde materie van belang kan zijn.

Prof. ir K. H. C. W. VAN DER VEEN

656.222.4

Prof. Dr. Ing. E. h. HANS NORDMANN. **Die Mechanik der Zugförderung und ihre wissenschaftlich-experimentellen Grundlagen.** Springer Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1952, 166 blz., 50 fig. Prijs D.M. 19.80.

Op het gebied van de mechanica der treinbeweging bestaat reeds zeer veel literatuur. Toch kan gezegd worden, dat de op dit terrein alleszins bevoegde schrijver geslaagd is in het geven van iets nieuws, nl. door het samenstellen van een kort en duidelijk overzicht van de reeds verschenen omvangrijke studies.

Vanzelfsprekend heeft de schrijver gebruik gemaakt van ervaringen, opgedaan tijdens zijn ruim twintigjarige loopbaan bij de Duitse Spoorwegen. Het resultaat is een vlot leesbaar boekje, dat niet alleen bestemd is voor spoorwegbeambten of ingenieurs van spoorwegmaterieelfabrieken, maar ook voor studenten van Technische Hogescholen.

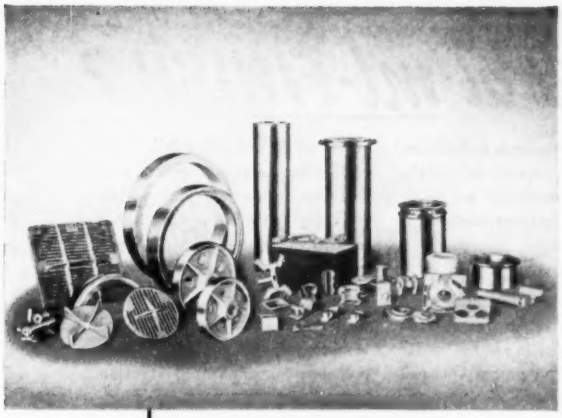
Na een korte inleiding over het spoorwegbedrijf, de treinenloop en rijtijd-bepaling volgt een hoofdstuk over de grondbeginselen van het tractiediagram. Met behulp van dit tractiediagram worden ten behoeve van de rijtijdbepaling de snelheidstijd- en snelheidswegdiagrammen besproken.

Hierna volgt een hoofdstuk over de beremming van treinen, waarin de schrijver tot de conclusie komt, dat het vooruitberekenen van de werkelijke remweg niet mogelijk is, zodat men in de practijk verplicht is tot het nemen van remproeven. Het hoofdstuk besluit dan ook met het geven van een aantal proefritresultaten en het verstrekken van remtabellen.

Hierna volgen in het laatste hoofdstuk nog enige gegevens over het energieverbruik van stoom- en electrische locomotieven.

Prof. ir H. C. A. VAN ELDIK THIEME.

Inhoud VERKEER EN VERKEERSTECHNIEK 3: De aanleg van weg no. 2 van het Rijkswegenplan 1948 (Amsterdam — Utrecht). Enige inleidende mededelingen, door ir L. J. A. BERGANSIUS. Verkeersonderzoekingen ten behoeve van de aanleg van weg no. 2, door ir F. H. J. JANSSEN. Amstelbrug te Amsterdam in rijksweg no. 2, gedeeltelijk met dek van voorgespannen beton, door dr ir G. F. JANSSONIUS. — Boekennieuws: ROBERT HANKER, Der Eisenbahnoberbau, door prof. ir K. H. C. W. VAN DER VEEN. HANS NORDMANN, Die Mechanik der Zugförderung, door prof. ir H. C. A. VAN ELDIK THIEME.



Bronsgietwerk

voor alle doeleinden.

Eigen modelmakerij.

L. SMIT & ZOON

KINDERDIJK Tel. K 1800-72609

1112-16

STROOMMETERS

GEHEEL NEDERLANDS FABRIKAAT

AANWIJZEND
TELLEND
REGISTREREND

STOOM
WATER
ENZ.

STATISCHE DRUK
TOT 150 ATM.

MEETFLENZEN
VENTURI BUIZEN

tevens reparatie van alle merken

INSTRUMENTENFABRIEK

C. VAN ESSEN & CO

DELFT

v. ESSEN DELFT

1326—1

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering

LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,

in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA

BREDA

Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

1213

SWARTTOUW

SCHIEDAM

STAALCONSTRUCTIES

BRUGGEN
GEBOUWEN
TANKS
GASHOUDERS
APPARATEN
PIJPLEIDINGEN

1387

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-
uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN,
GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in
alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen
bij ons of bij onze weder-
verkopers in vele steden,
alwaar ons brons uit voorraad
verkrijgbaar is.

N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

1034

BREEUWER STUDIO

Kent U al ml-FINISH?

Een goede, verfraaiende en beschermende laklaag maakt industriële producten aantrekkelijk en duurzaam en bevordert daardoor in hoge mate de verkoop.

Te vaak echter kon het opbrengen van een finish, die aan hoge eisen voldoet, geen gelijke tred houden met de rationalisatie van het verder gevolgde fabricageproces. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van ML-FINISH, een serie synthetische moffellakken, die het mogelijk maakt de "finishing" van industriële producten volgens de meest efficiënte werkmethode tot stand te brengen.

Dit nieuwe procédé, tezamen met de hoge kwaliteit van ML-FINISH, waarborgen een perfect resultaat met een minimum aan tijd en kosten.

Ook voor de finishing van Uw product is er een speciaal type ML-FINISH. Vraag daarvoor inlichtingen aan de Technische Voorlichting van onze Afd. Industriële Lakken. ML-FINISH maakt ook Uw product fraaier en duurzamer en . . . geeft een meer rationele werkmethode!

ml-FINISH
synthetische moffellak

PIETER SCHOEN & ZOON N.V. AFD. INDUSTRIËLE LAKKEN ZAANDAM

40% besparing op slijtage van motor en versnellingsbak.
Wielen voorzien van „Cushion" banden. Veilig en bedrijfszeker.

Lift King

van Eyle & Ruygers nv.
INDUSTRIEGEB. GOUDSESINGEL, ACHTERKLOOSTER 1, R'DAM. TEL. 113460 (4 l.)

1334-48

Specialisten in Non Ferro

GIET WERK

GvD

CHR. v. DONGEN's METAALGIETERIJEN HELMOND

Telefoon K 4920-2243

1212

FANAL
METZENAUER & JUNG

Magneetschakelaars

t/m 500 A/500 V
Met of zonder therm. max. relais
In vele uitvoeringen o.a. explosieveilig
Robuust en bedrijfszeker

Uitgebreide geillustreerde catalogi gratis op aanvraag

Fabrieksagent:
ELECTRO IMPORT
POSTBUS 60 • ZAANDAM • TEL. K 2980-2146

1263-1

onderwater pompen

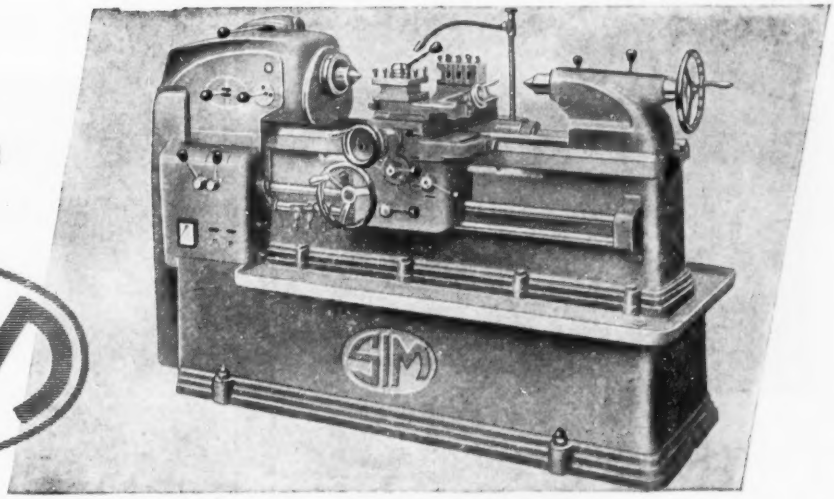
KSB

Nieuwe constructie
Verlaagde prijzen
Korte levertijden
Eenvoudige montage
Groter vermogen in nauwe bron

BTN TECHNISCH BUREAU VOOR NEDERLAND
SINGEL 146 - AMSTERDAM C. - TELEFOON 38241

1279

Snel leverbaar!



SIM

de snelle productie draaibank

voor langs en dwars draaien (geen draadsnijden)
voorzien van langs aanslagen en dwars aanslagen
hoge toerentallen (tot 2000) - groot vermogen (9 pk)
Amerikaanse conische spilneus
gehard stalen geleidingen voor de slede.

R. S. STOKVIS & ZONEN N.V.

JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA

1344

apparatenbouw voor de

CHEMISCHE- en VOEDINGSMIDDELEN-INDUSTRIE

pijpleidingen

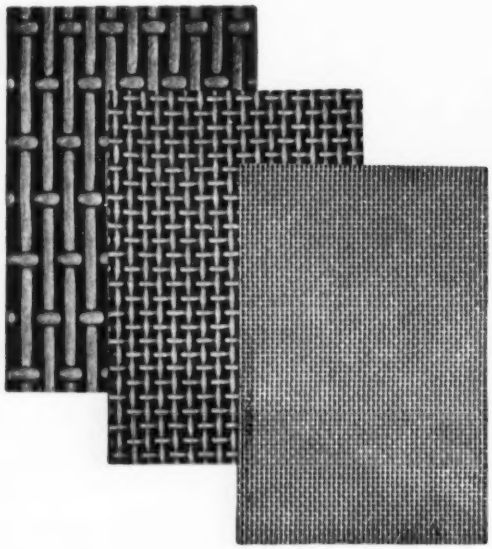
in

koper
rv. staal
aluminium
staal
lood

TÖNS

ROTTERDAM - K 1800-50684-66630 - COOLHAVENSTRAAT 40

971



N.V. METAALDRAADWEVERIJ

DINXPERLO - 165

Alle soorten GEWEVEN GAAS

van de grofste tot de fijnste maaswijdtes uit alle weefbare metalen

1006-2

ELECTRISCHE LASTRANSFORMATOREN
OMVORMERS
ELECTRODEN
PUNTLASMACHINES

Fabrikaat „ELGA"

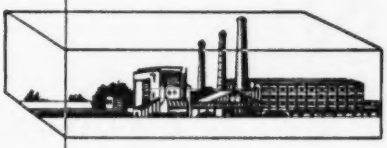
★

Zweeds-Nederlandse
Lasartikelen
Maatschappij *Elga* N.V.

★

Showroom en werkplaats:
Jodenbreestraat 103, Amsterdam
Tel. 44778

1362-2



vuurvast

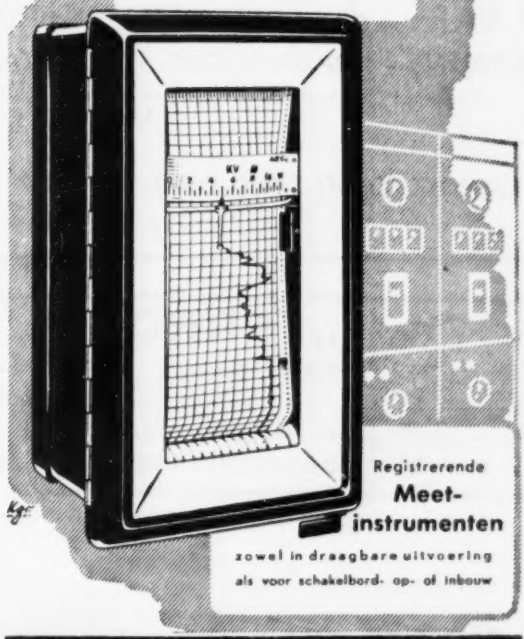
Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen

1048-2

AEG
MEETINSTRUMENTEN



Registrerende
Meet-instrumenten
zowel in draagbare uitvoering
als voor schakelbord- op- of inbouw

N. V. ELECTRICITEITS MAATSCHAPPIJ AEG
AMSTERDAM-C. / TEL. 45212 (6 lijnen) / FREDERIKSPLEIN 26

1381

STAALHARDERIJEN

OVERZICHT STAALHARDERIJ

BOFORS EDELSTALEN

- VLAMHARDSTAAL
- NITREERSTAAL

ZIMMER-BOFORS N.V.
K. Bleekersstraat 1-7, AMSTERDAM W
Gantelstraat 8, ROTTERDAM

1388-2

BETON

MAAR... dan van N.V. SCHOKINDUSTRIE - ZWIJNDRECHT!

HEIPALEN - DAMWANDEN - KEERWANDEN - OPLANGERS - SCHOEIINGMATERIAAL

KWIKBILT-LOODSEN

GESCHOKT VOLGENS NED. OCTR. No's 36029 - 45140 — TEL. K. 1850 — 7145 (Na 18 uur: 6258 en 3912)

1398

GEWAPEND ASBEST CEMENT

„FERROCAL"

kokers, kanalen, kappen voor ventilatie, verwarming, afzuiging enz.

DOESBURG - TELEFOON 305

1152

YSSELMONDE

KEMPER

BETON BOUWT BETER!

832

RAPIER

MOBIELE KRANEN

DRAGLINES

VRAAGT INLICHTINGEN

POLYTEX C.V. HAARLEM

FREDERIKSPARK 1. POSTBUS 100

1195

NEDERLANDSCHE CEMENT-HANDELMAATSCHAPPIJ N.V. DEN HAAG

1339

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. **Nederlandsche Aanneming Mij.**

v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135

1310

BETON

MAANDBLAD, GEWIJD AAN WETENSCHAP EN PRACTIJK VAN HET GEWAPEND BETON • ORGAAN VAN DE BETONVEREENIGING

BIJDRAGEN EN BRIEVEN BESTEMD VOOR BETON, TE ZENDEN AAN Ir A. H. SWEYS, DE CONSTANT REBECQUESTRAAT 96, 's-GRAVENHAGE

629.139.25 : 725.391(421)

Outstanding structural features of the new hangars for British European Airways at London Airport [1)]

by D. H. NEW

Introduction

When the British European Airways' transfer from Northolt to London Airport was decided on after the war it became necessary to construct hangars and maintenance buildings on the new site for housing and servicing the Corporation's aircraft. The contract for the buildings was placed as a result of a competition organized by the Ministry of Civil Aviation. Some twenty well-known contractors were asked to submit tenders based on either steel, normal reinforced concrete or prestressed concrete construction to plans and specifications prepared by the Ministry. The winners were Holland & Hannen and Cubitts Limited, whose design combines reinforced and prestressed, precast and in situ concrete, and also introduces small quantities of aluminium and structural steel.

The buildings which are in the first place to service de Havilland Airspeed Ambassadors (Elizabethan Class) and Vickers Viscounts (Discovery Class) are in the south west corner of the airfield. In plan the buildings are U shaped, a very close compact U, with long thick arms and a comparatively narrow opening up the centre. This opening forms the central roadway for the approach of vehiclar and pedestrian traffic which obviates avoidable movement of this traffic in areas used by aircraft. The hangars are contained in the arms of the U with workshops at their rear facing the centre space. Storehouses are situated in the linking wing, the base of the U, and known as the North Block.

Each arm or hangar and workshop section has a total length of 900 ft and a width of 211 ft, the base or North Block is 465 ft long and 100 ft deep.

Preparatory operations were commenced on the site on the 10th August, 1950. Since the scheme was prepared by the contractor it was possible to increase efficiency and economy by investigating erection problems very

[1]) Verslag van de op 3 Maart 1953 voor de B. V. gehouden voordracht.

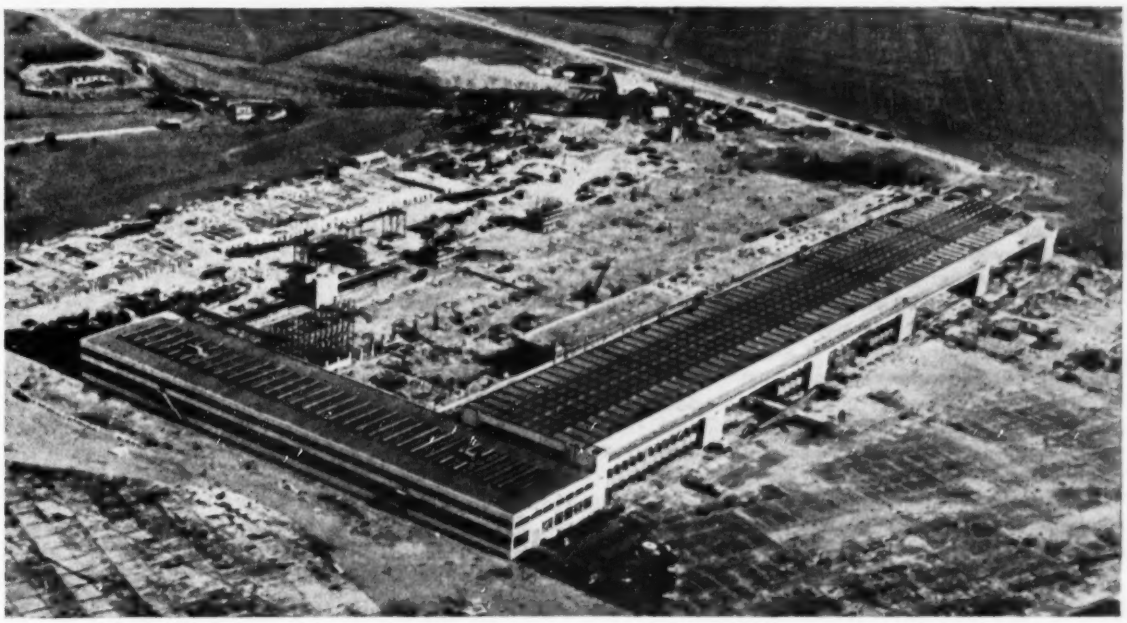


Fig. 1. Aerial photograph showing the first series of five hangars almost complete. Taken June 1952.

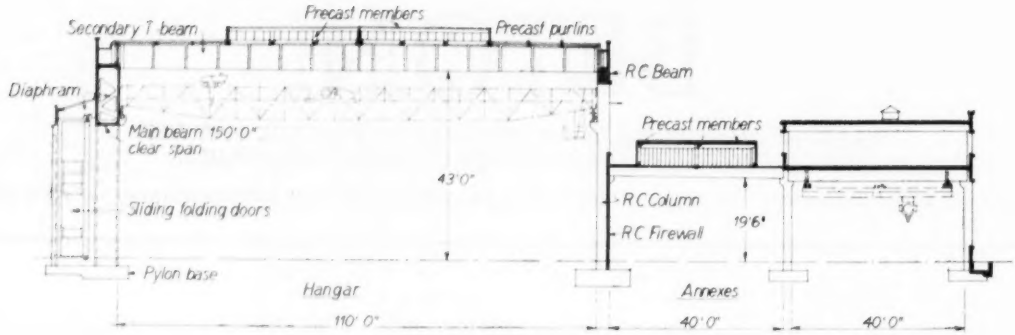


Fig. 2. Cros-section of the hangars and workshops.

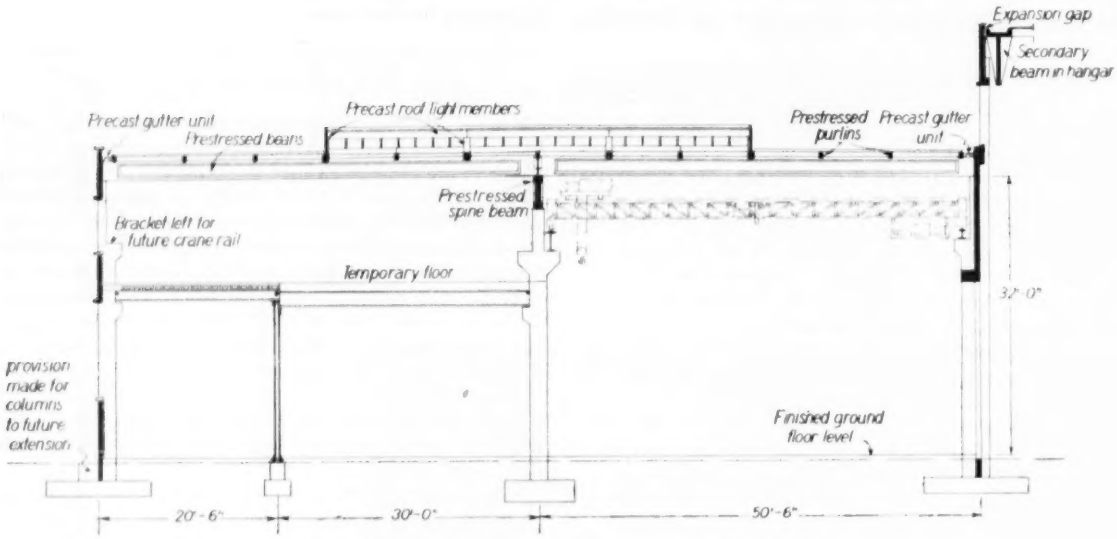


Fig. 3. Cros-section of the storehouses and office-buildings.

closely at the design stage. It should be noted that the contractors have not confined themselves to any particular medium of construction but have carefully analysed every section of the work on its own merits, the resulting scheme being a harmonious and economic blending of reinforced concrete, end anchored and fully bonded prestressed concrete. The lightweight roofs were of aluminium decking while structural-steel sections were used as main members for the temporary floors and for the crane beams.

The nature of the contract invited close consideration of the technique of precasting. Repetition afforded an immediate opportunity for the fabrication of precast columns on the site and their erection in pockets in foundation blocks whilst precasting was extensively used in the roof construction. The roof of the North Block, floors and roofs of the hangars themselves were, as will be seen later, ideal for incorporation of concrete units either normal or prestressed.

Before construction could begin, a good deal of excavation was necessary. The site here consists of 1 ft of topsoil overlaying about 2 ft of brick earth, with below about 12 ft of gravel laying on clay. A depth of about 4 ft was therefore excavated over all the site, and filled in with gravel which was compacted in 8 in. layers. The reinforced concrete foundations were taken down 4 ft to the natural gravel; where this lay deeper they were extended in mass concrete. The foundation depth was thus generally between 4 ft and 7 ft below ground level. Normally the watertable was 9 ft below ground, but in February 1951 it rose to 6 ft and that level persisted into the summer, so that heavy pumping was necessary during much of the foundation and drainage work.

Concrete

Aggregates were stored in 3 stock piles in sizes $^3/_4$''—$^3/_8$'', $^3/_8$''—$^3/_{16}$'', and $^3/_{16}$'' down, all measuring being done by weight. Cement was supplied in bulk, and the majority of the mixing done in a central batching plant, which discharged straight into lorry mounted skips for distribution to the work.

Walls generally were concreted in 4 foot lifts, with the exception of the 4'' thick walls to the main beams which were in two foot lifts. Lifts for columns, when cast vertically, were up to 8 feet.

Concrete quality was controlled from a laboratory on the site.

Measures were taken to ensure that concreting continued irrespective of temperature.

The measures taken at the central mixing plant were:

All practicable shielding and lagging was carried out. A boiler supplied hot water for the mixers, and for the radiators fixed to the sides of the aggregate storage hoppers.

Stock piles were covered at night to protect them from frost and distribution hoppers were felt lagged.

The measures taken on the site were:

Steam was supplied from portable boilers, with a total evaporative capacity of 4,000 lb. of steam per hour, to steam mains, with leads to various parts of the work. Steaming was carried out under tarpaulin covers, for 48 hours from the time of placing the concrete. It is estimated that frost precautions taken from the end of October 1951 to April 1952 saved about 8 weeks of working time, four of which can be attributed to steaming.

Prestressing Cables

The high tensile wire used for site prestressing was 5 mm in diameter and delivered in pre-straightened coils of 8 feet diameter, each weighing about 3 cwt and containing 3,360 feet of wire.

Twelve of the coils were assembled on a spool, with a vertical axis, and from this the wires could be freely pulled to the cable assembly bench.

The wires were assembled into 12 wire cables, on a 12 feet long bench, the twelve wires being welded together at the ends. After welding the cable was pulled out by a winch, to the requisite length before cutting and welding the other end. Cables were bound at intervals with binding wire or tape.

The North Block

This block, which is used for stores and offices joins the ends of the two series of hangars, and is 465 feet long and 100 feet wide. It contains a central row of columns 24″ × 12″, at 42′3″ centres. The walls are in 5″ thick reinforced concrete with a 1″ woodwool lining used as permanent shuttering internally, except that they are 6″ solid where they abut the hangars and annexes.

The whole block is single storey except one portion, which contains a temporary floor of concrete units carried on steelwork.

The columns were constructed in-situ, in column boxes 12 ft high, with one side constructed to allow 6 ft lifts, formed in wheeled mobile scaffold towers 10 feet square and 30 feet high. The forms were of timber lined with resin-bonded asbestos board.

The roof lent itself admirably to the use of precast beams, made on the fully bonded long line (Hoyer) process of prestressing. The central columns carry a line of I section (Hoyer) beams 45″ deep and 12″ wide, each weighing 7 tons, running from end to end of the block (fig. 4 en 5).

These carry secondary roof beams 27″ × 12″ I section Hoyer beams of 50 feet, each weighing 5 tons. Both the primary and secondary beams were cast at the Concrete Development Co's factory at Iver, Bucks (fig. 6), delivered to the site by road and erected by means of a tracked crane.

The top extremity of the central row of columns is 15 inches wide and is corbelled the other way to 2′6″ long so that the main beams can be accommodated on mortar beds. A space is thus formed, into which mild steel bars from the columns and beams project and adequately locate their positions when it has been filled with concrete. In a similar manner, spaces are formed between the top of the primary beams, and the ends of the secondary beams, in which protruding mild steel is cast in concrete to give a rigid joint. Location not continuity was carried out and all beams are designed as freely supported, the columns acting as cantilevers about their bases for all wind loads.

Rectangular (9″ × 4″) precast Hoyer purlins notched

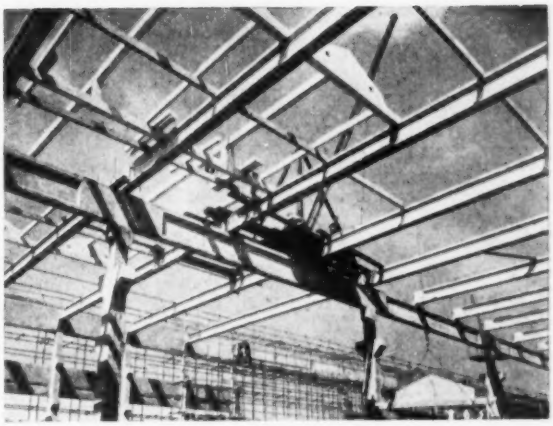


Fig. 4. Prestressed beams for the North Block, showing small derrick erecting a precast roof light member.

Fig. 5. View of the North Block with the roof almost complete.

at the ends, span between the secondary beams and carry metal decking and the water tanks. The patent metal glazing is carried by normal reinforced precast concrete members.

The weight of steel in the roof structure excluding supports and the 45″ × 12″ central beams is 1.36 lb per square foot.

The total area is 47.000 sq. feet and the enclosed volume 1,890,000 cubic feet, for which the total weight of steel per square foot is 4.29 lb, and per cubic foot 0.11 lb.

The expansion joint at about the centre of the block is made up in the following manner:

The 5-inch-thick wall is stopped off vertically at one side of the column face and increased in thickness to 12 inches for a distance of 8 inches. A nib on the column face fits into a recess in the wall, thus allowing free expansion movement while maintaining stability at the end of the wall. The joint is weathered by a copper expansion-strip. Movement in the main beams is allowed for by one end of a beam being free to move on its column bracket support through a steel-to-bronze bearing, treated with graphite grease. Movement of the purlins, which are normally fixed to the secondary beams by means of a rag bolt and cover plate, is allowed for by coating the bearing face of one end of the purlin with bitumen before placing it on its mortar bed. The cover plate in this case, instead of bearing hard on the top of the purlin is cranked up to miss it and holds in position an enclosing steel strap, which is isolated from the purlin through bitumastic felt

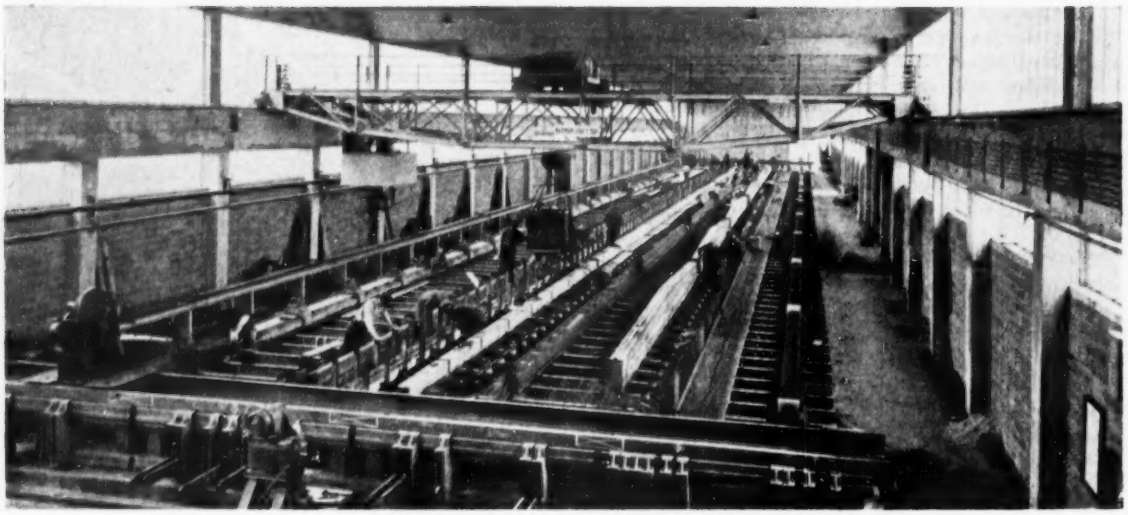


Fig. 6. The Prestressing beds of the Concrete Development Co. Ltd., Iver, Bucks, where the fully bonded prestressed beams were cast.

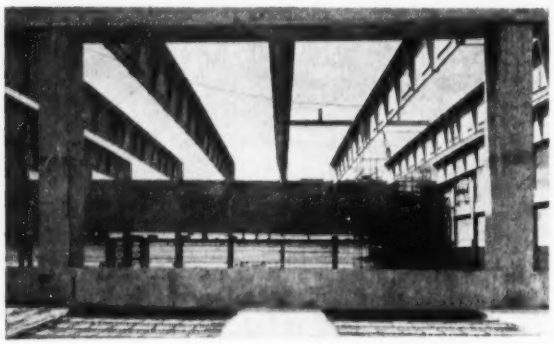


Fig. 7. View showing composite construction for the annexe floors in the foreground and secondary beams and main hangar beams in the background.

packing and allows free longitudinal movement but prevents any transverse displacement.

Annexes

The annexes at the rear of the hangars form workshops and offices. The 80 foot widths of their 900 ft long strips are divided into two 40 ft wide sections, by a central row of reinforced concrete columns placed at 15 ft centres.

These columns were precast on the site, and erected by means of a crane, in prepared foundation slots. The annexe walls are similar to those of the North Block, and the columns are again designed as free cantilevers about their bases.

Columns in the external walls were concreted with small wing walls on either side, with protruding steel for lapping with the steel in the main portion of the walls, and were taken up in advance of them. Wall shutters were made up in steel panels 4 ft deep, braced with scaffold tubes, the shuttering being bolted through the column wings at each end. The complete shutter units were handled by means of chain blocks and tackle fixed to the scaffold over.

Some portions of the floors and roofs are of necessity in normal reinforced concrete, but the bulk of the work had a large repetition factor, and lent itself well to composite-T-beam construction.

The floors and roofs of the West Annexe are of normal reinforced precast concrete, while those of the East are prestressed concrete "X" joists. These units in each case are carried on rectangular fully bonded prestressed concrete beams. These beams rest on brackets on the columns at first floor level, and directly on the columns at roof level, and are anchored into position by mild steel protruding into the end spaces, which are finally filled with concrete. Brackets on the columns at first floor level enable both first floor and roof beams to be erected, as the mobile crane works its way down the job, and results in considerable economy. In considering precasting for work of this nature, the erection of the two layers of beams simultaneously is of the greatest importance.

The sizes of the beam units generally are 34" × 12" and 21" × 12", weighing 8½ tons and 5 tons each respectively. The tops are roughened and indented, and have projecting mild steel stirrups. They act in the final stage, as Tee beams, monolithically with a cast in-situ portion of the precast floor (fig. 7).

In order to reduce beam depth the "composite" beams were designed to be propped at third points during construction by means of towers made up of tubular steel scaffolding. From the constructional aspect only, it would naturally have been better to design with no propping, but this would have meant an increase in beam depth of about six inches.

The North Light roofs were made up of a series of normal precast units erected on the prestressed beams.

The Hangars

The two series of 5 hangars are each 900 feet long in 180 ft bays and 110 ft wide. The hangars in each block although structurally separated by weathered expansion joints have no dividing walls between them, and so provided unobstructed floor space for the full length of 900 ft (fig. 12).

The front elevation includes a series of pylons 30 ft wide, the intervening spaces 150 ft wide, being taken up with electrically operated Esavian doors (fig. 8).

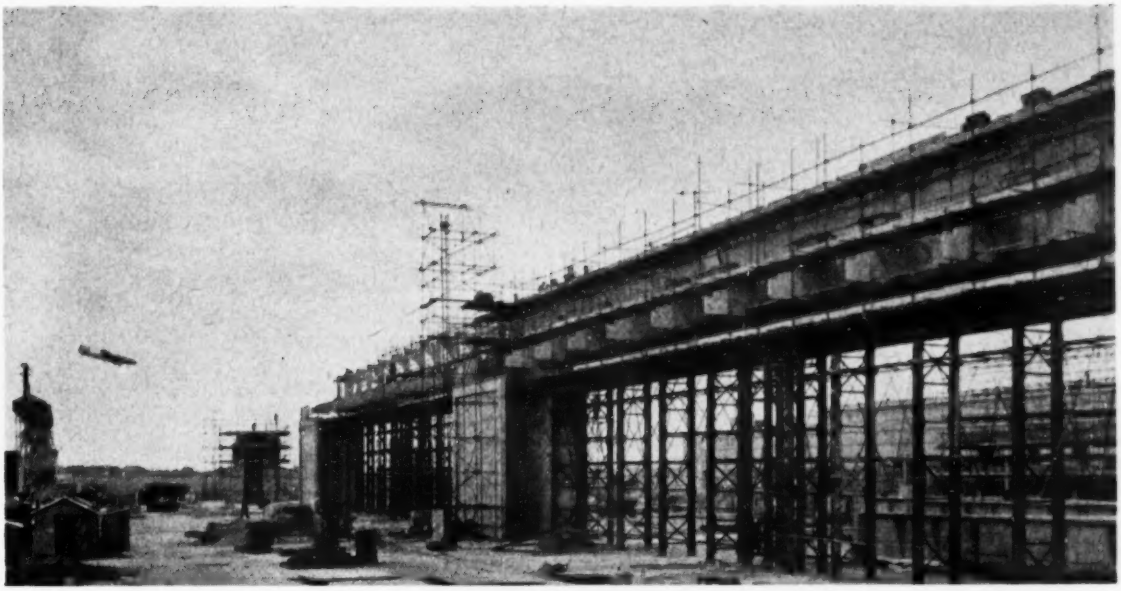


Fig. 8. Construction of the 150 ft span main beams.

The pylons consist of two columns each 5′ — 3″ by 2′ — 6″, joined by two 4″ thick reinforced concrete walls, with a load carrying 12″ thick vertical rib midway between. Further walls form recesses 9 feet wide and 14′ — 9″ deep, which house the folding doors when in their retracted position.

Mains beams carry the roof loads across the 150 ft wide openings, transmitting their end reactions to the pylon columns through mild steel bearing plates. One of these columns is rigidly fixed to the 4″ walls, whilst the other is free to flex about its base, and so accommodate any change in length of the main beams, and forms part of the expansion joint system.

The back and end walls of the hangar are in 5″ thick reinforced concrete with a 1″ woodwool layer used internally as permanent shuttering.

The movable shuttering for the rear wall of the West hangar, was fixed by means of a fabricated steel frame, 100 ft long and 60 ft high, supported on wheels running on concrete beds.

The shuttering for both columns and walls was fixed to the members of this frame, handling being facilitated by the use of chain blocks and tackle hung from the frame. The shuttering was cleaned between lifts without removal from the structure, and when the frame was winched forward to a new position, the shuttering still remained within the frame, reducing handling to a minimum.

Hangars - Main Beams

The 150 ft clear span beams over the main openings are 14 ft deep, 5′3″ wide with 4″ thick walls with an 8″ top and 5½″ bottom slab. To ensure that no movement can take place between the two parts of the mild steel bearings that transmit their end reactions, two Freyssinet cables pass right through them from the lower portion of the beam into the columns.

The soffite shuttering to this beam which consisted of 2 ft square steel units, with make-up pieces between was supported on either wheeled structural steel towers or military trestling. On these soffites were erected a series

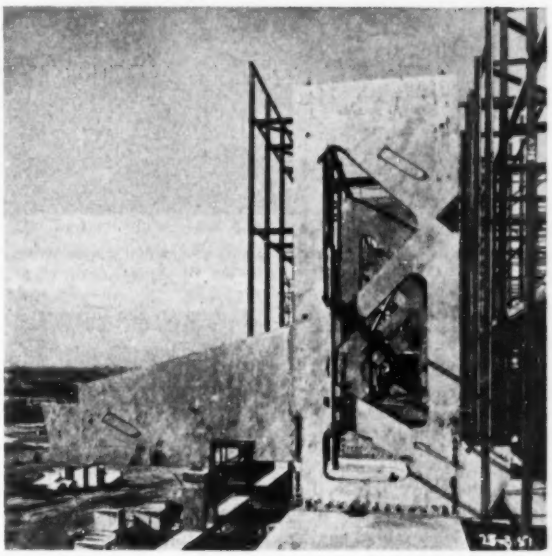


Fig. 9. Main beam diaphragms positioned on the soffite boards.

of precast diaphragms at 15 ft centres (fig. 9), and end-anchorage blocks at the ends. The diaphragms which include the canopy supports and crane brackets, are reinforced with two Freyssinet cables and mild steel.

After the diaphragms were in position and located firmly by a steel framework, the next operation was to place the cable sheating, which was of close -jointed conduit spot welded at 12″ intervals. The sheathing passed through holes in the diaphragms, the joints in each case being just outside their faces. At the centre the cables were all in the bottom slab, but as the ends were approached, they swept outwards and upwards into the walls. At the supports there were seven cables left in the bottom flange and 17 in each web. The sheaths were exactly located by fastening them to vertical steel rods hooked round a scaffold tube

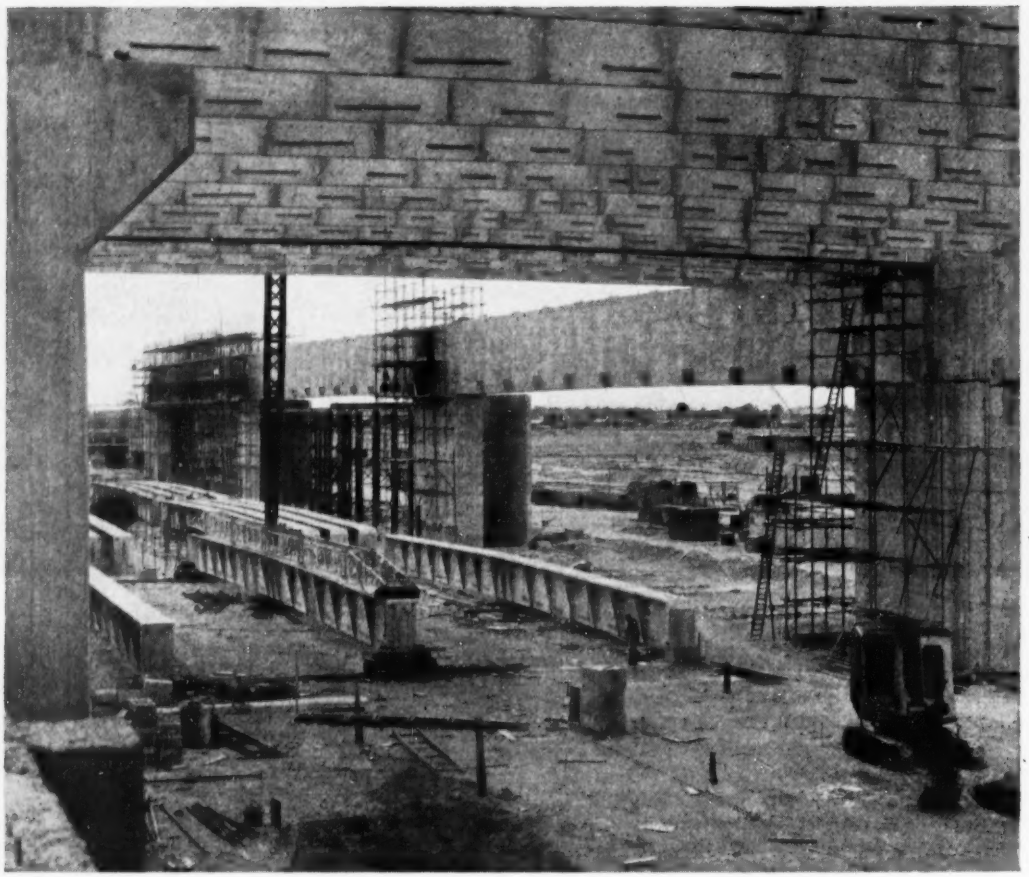


Fig. 10. Secondary beams in various stages of completion, the one in the centre being ready for lifting.

over, the rods being located in relation to the inner wall by means of concrete distance pieces.

The cables, which each weighed about 2 cwt and were 175 ft long, were manhandled from the cable making yard where they were stored in straight lengths. They were pulled into the sheaths as follows:

A pilot wire consisting of a single prestressing wire with a hook on the end was first pushed through the whole length of a sheath, and a wire rope attached to the end, which was then pulled through and the pilot wire removed. For the first beam the cables were pulled up with the assistance of the wire rope, over a gentle curve formed of scaffold tubes, and then through the sheaths by means of a winch connected to the rope. On later beams, the cables were laid out in position on the top of the one behind before being attached to the wire rope and pulled through. Cables varied in length and were marked with brass tabs indicating their position in the beam.

When all cables were in position, the bottom slab was cast, followed by the walls in 2 ft lifts, and finally the top slabs. Prestressing was normally carried out 14 days after the last concrete had been cast and was carried out in two operations. In the first instance 33 cables were stressed, after which the dead load of the main beams was applied, releaving the prestress, and allowing the last 8 cables to be stressed up.

The cable holes were grouted up with a neat cement grout of water/cement ratio 0.53, applied from one end under a pressure of 80 lb/in². When this appeared at the other end, the hole was plugged with a wooden plug, with the pressure still on, the pressure then being immediately released and a plug similarly inserted at the grouting end.

Hangars - Secondary Beams and Roof Construction

The secondary beams span 110 ft clear between normal reinforced concrete beams at the back of the hangar, to the main prestressed beams at the front. They are made up of a series of precast Tee-section units and end blocks.

The Tee-sections which are 6 ft deep and 3 ft wide, have 4″ thick webs and flanges, stiffened at one end with a concrete diaphragm. They are reinforced in the web for handling, and in the table of the Tee for roof loading.

The units were cast with the stiffening rib uppermost in timber shutters lined with asbestos sheeting. The holes in the webs were all straight in a particular unit, changes in direction being made at the joints only, and were formed by means of straight polished and greased steel rods located by jigs at each end, the rods being withdrawn as soon as the units had set, leaving a clean unlined hole. Each unit was cast in one operation, under external vibration and taken to the stacking ground within 24 hours of casting. As will be appreciated a very rigid system of inspection was evolved for these units.

The units after being passed by an inspector, were assembled on timber bearers to the required line and level, the end blocks one on a roller bearing, being carried on

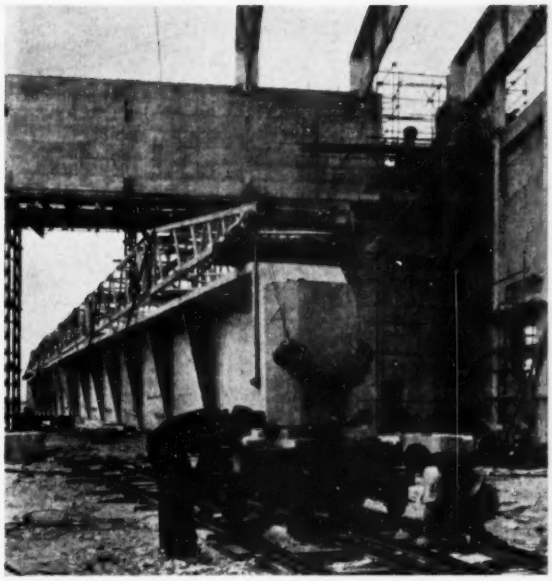


Fig. 11. Locating the end of a secondary beam on a wheeled bogey prior to lifting.

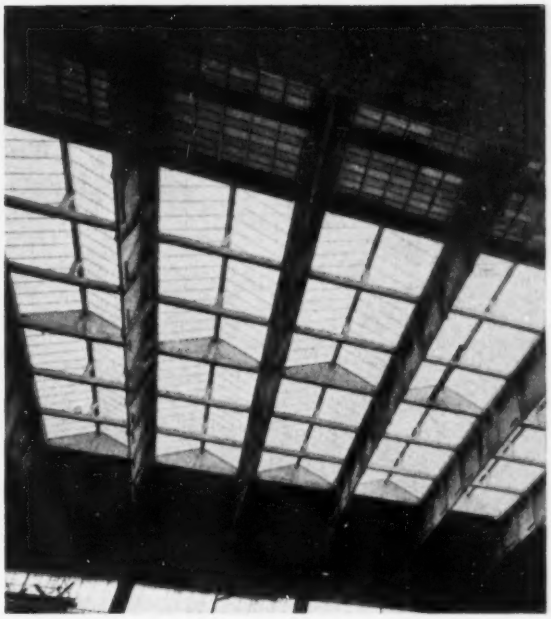


Fig. 12. View looking up at the finished construction of the hangar roof.

mass concrete bearers, set on concrete blinding on the gravel subfloor of the hangar (fig. 10).

The units were accurately propped in position with $^3/_4''$ thick gaps between, metal thimbles crossing the gaps, to protect the cables during the packing of the joints. When all eight Freyssinet cables were in position, which was accomplished by pushing from one end, the joints were packed with hard driven 1 : 1 ½ cement sand mortar.

The erection process for these beams was as follows: The ends were lifted by means of a mobile crane, on to bogies running on tracks, and thus manoeuvred into a position from where they could be raised by the lifting mast (fig. 11). A steel lifting beam was then placed on them, and attached to the end blocks by steel links. Thus the mast raised the lifting beam, which in turn raised the secondary beam from the ends only, so that the dead load bending moment was always acting in the way in which it had been designed.

The beams were thus lifted by the mast through the medium of a winch and generally it was found possible to position the two ends of the beam accurately and immediately. In the few cases in which this was not so simple sideways jacking was the remedy.

Raised portions on the main beams and rear hangar beams prevented any creep taking place in the direction of the beam.

A central stiffening member, consisting of precast units with protruding steel, projecting into in-situ portions over each secondary beam, runs the whole length of each 180 ft long hangar, and stiffens the 3 ft wide flanges. The central portion of the roof between the Tees is glazed and carried on precast concrete members, while precast kerbs are bolted to each side of the Tees, to form rainwater channels, and edges to the lantern lights.

On either side a strip 25 ft wide, consists of aluminium decking, with insulating board and bituminous felt finish, carried on prestressed concrete purlins.

The weight of steel in the roof structure, including the 110 ft span beams, but excluding the soffits is 2 lb per sq. ft.

Erection of the deluge and electric light fittings was carried out from a scaffold board and tube platform suspended from eye bolts attached to the beams. These eye bolts have been left in position and will doubtless facilitate maintenance work at some later date.

Normal Reinforced Concrete

The beams, slabs, and columns were designed generally in accordance with C.P. 114 (1948). Wind was allowed for in accordance with Chapter 5 (Loading C.P. 3, P being taken as 25 lb. per. square foot for hangars and 20 lb per square foot for other buildings.

The columns generally were taken as completely fixed in their bases, any connection with beams over being for location only and without continuity.

The actual stresses used for the concrete were 1,100 lb per square inch in bending plus 365 lb per square inch for wind effects only; and 836 lb per square inch for direct stress. The minimum works cube strength specified was 3,300 lb per square inch at 28 days.

Fully bonded Prestressed Concrete Beams (Hoyer)

All beams were designed as simply supported and reinforced with 2-millimetre-diameter wires running straight from end to end, thus inducing the same prestress at all similar sections on the beam.

The concrete stresses used were:

Compressive bending stress and effective prestress	2,500	lb/sq. in.
Prestress at moment of release	2,900	,,
Allowable tensile bending stress	250	,,
Allowable average shear stress without prestress relief	250	,,
6-in. cube strength at 28 days	8,800	,,
6-in. cube strength at release	5,500	,,
Initial wire stress	92	tons/sq. in.

(The wires are overstressed by 10 per cent and held thus for 2 minutes to eliminate the effects of creep)

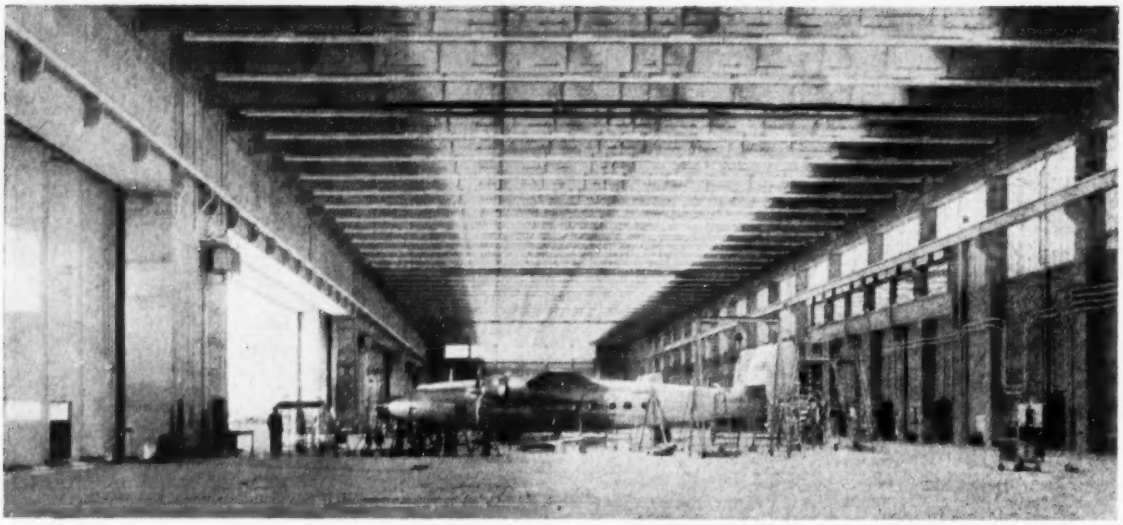


Fig. 13. Interior of the completed hangars.

Fig. 14. Test loading of a main beam.

Effective wire stresses . . . . . 79;5 tons/sq. in.
Breaking stresses . . . . . .140 ,,
0.1-per cent proof stress was to be 98 tons per square inch.

Its normal value was 110 tons per square inch. The Modular Ratio m was taken as 11.

End-Anchored Prestressed Concrete Beams (Freyssinet)

Compressive bending stress . . . . . 2,000 lb/sq. in.
Tensile bending stress . . . . . .200 ,,
Principal tensile stress at section of maximum shear . . . . . .150 ,,
6-in. cube strength at 14 days . . . . 6,000 ,,
(at which strength stressing could be carried out)

Steel

Maximum stress under prestressing . . 77.5 tons/sq. in.
Effective stress in steel after allowing for all losses . . . . . 66 ,,
(giving a final effective cable load on a 12 wire cable of 55,000 lb; 54,000 was used for the 110 foot span beam).

Periodic tests were made on the wire and the ultimate tensile strength was normally about 108 tons per square inch. The maximum 0.1-per cent proof stress was to be 77 tons per square inch, but this was normally more than 90 tons per square inch. The Modular Ratio m was taken as 8.

Notes on Prestressed Units

It will be noted that a maximum tension of 250 lb/in^2. has been allowed in the concrete of the Hoyer beams, but this was only effective in the purlins, and used when wind was taken upwards. It has been found by experience that units can be quite safely handled with induced tensile stress of 400 to 500 lb/sq. in., and since the tension was due to high wind values only, and would only act for short periods, it would have been reasonable to design for 400 lb/in.^{2} tension, and thus make a reduction in the size of the purlins.

The 27 inch by 12 inch beam, which is equivalent in strength to a 20-inch by 6½ inch R.S.J. (65 lb per ft) contains 8.5 lb of steel per foot run, giving a steel ratio of 1 : 7.7.

The 45 inch by 12 inch I beam contains 17.25 lb of steel per foot and is equivalent to a compound steel girder comprising a 24 inch by 7½ inch R.S.J. with two 12 inch by ½ inch plates (total weight, 134½ lb per foot), giving a steel ratio of 1 : 8.4.

In the design of the composite sections, 200 lb/in.^{2} was allowed, as a reduction in the prestress due to the shrinkage effect of the in-situ Tee. It is not good practice to form the Tee of the same high quality concrete as the prestressed beam because this is wasteful of cement, increases shrinkage effects and serves no useful purpose.

As mentioned before, in the design of composite beams, it is always necessary to weigh the advantages of reduced depth against ease of construction. In the case of the 34″ × 12″ beam of 40 ft span omission of the propping would have meant an increase in depth of the beam of 7 inches.

The 150 ft span main beams were stressed up in two operations. Firstly 33 cables were stressed up giving a compression in the bottom of 1,830 lb/in.^{2}. (This would have been 2,530 lb/sq.^{2} for 41 cables, with a small tension in the top). The secondary beams were then placed in position giving a relief to the compression in the bottom, and entirely eliminating tension effects in the top, before stressing was carried out on the last eight cables.

The total weight of steel in one beam is $7^1/_4$ tons.

The initial compression in the bottom of the Tee with the dead weight only of the secondary beam acting was 2,325 lb/in.^{2}, which indicates the necessity for lifting entirely from the end blocks. This figure was reduced to

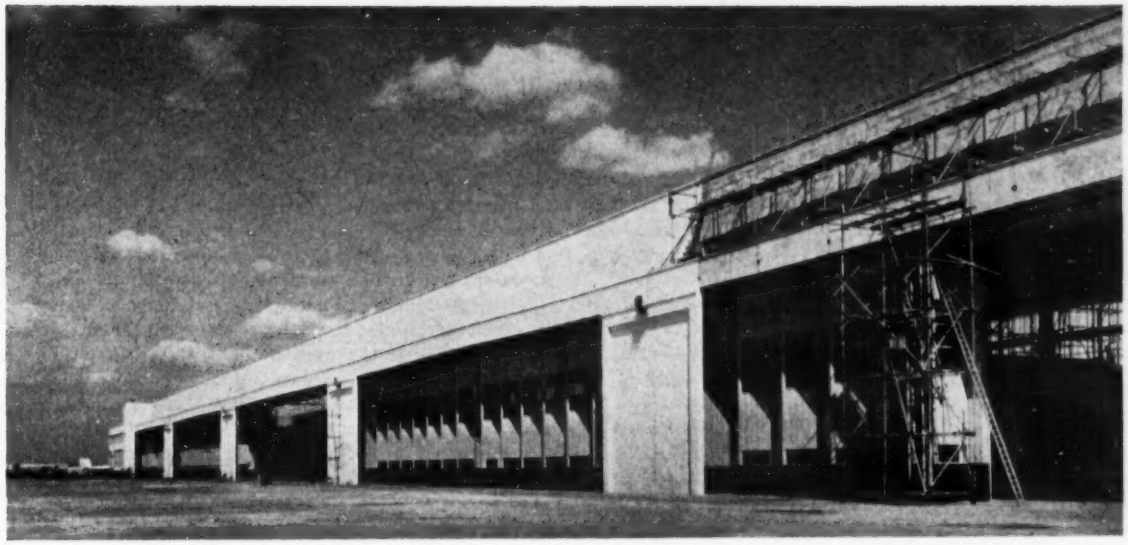


Fig. 15. External view of the partly completed hangars, showing the Esavian folding doors.

1245 lb/in.^{2}, when the roof was in position, and its dead weight only was acting.

The total weight of steel in one beam was 1.2 tons.

Testing

Routine testing was carried out on specimens of all Hoyer beams, by testing two beams in opposition, by means of two jacks placed between them and steel straps across the ends. This is a cheap and effective method for commercial testing.

Testing was also carried out by direct loading with 3 ton blocks on the 110 ft and 150 ft clear span beams.

The 110 ft span beams were set up in pairs an concrete end blocks and braced together to simulate their working conditions when stayed by the roof members. The maximum deflection under full working moment was about 1½″.

An incident occurred during the fabrication of the 110 ft span beams, which clearly demonstrates the "automatic safety factor", which is inherent in any prestressed unit.

About 12 hours after prestressing and 36 hours after packing the joints, the cableways in a completed beam were being flushed with water with the object of achieving a more efficient grout injection. Just after the completion of this flushing there was a failure at the junction of two units.

This failure was closely investigated by all concerned and the Road Research Station compared the quality of the concrete in the damaged units and similar units of the beam which had not failed, by the ultrasonic-pulse technique, but could find no significant differences. They also cut from the damaged members 4-inch cubes which were tested in direct compression. The strength records showed that the concrete should have satisfactorily withstood the prestress load.

There was insufficient evidence to define exactly the cause of the failure and since there appeared to be no reason why further trouble should be anticipated, work proceeded on the manufacture of the beams without any modification to the design.

The mortar from the joint was tested some days after the failure had occurred, but did not receive an adverse report. However, the Author handled some of the mortar from the joint soon after the incident and considered it to be not sufficiently hydrated. Within a few day pieces of it had definitely hardened both in air and in water. He can only conclude that for some reason the dry-packed mortar had not properly set when the water was injected, and that leakage at the joint had sufficiently reduced its strength for failure to occur, there being possibly some irregularity across the joint which resulted in a high concentration of stress.

The incident clearly demonstrated the high degree of control which is necessary in carrying out work of this nature, and it is unlikely that the incident would have occurred had there been, as is generally the case with normal reinforced concrete, a considerable lapse of time before the maximum loading was applied.

One 150 ft main beam was also tested by direct loading (fig. 14). All secondary beams were placed in position first, which had the effect of reducing the load to be applied by some 100 tons. The remainder of the load to be applied, afforded no light task and amounted to 288 tons, mostly in 3 ton blocks. This load caused a deflection at the centre of 1¼″. The experience gained by the leaders of the loading gang was put to good account when the footbridge at the Royal Festival Hall site was tested on the 29th and 30th April, 1952, and finally broken on the 1st May.

The loading of this bridge to complete destruction was an operation which called for considerable experience and care.

Conclusion

The approximate value of the structural work described is £ 900,000, and represents about one third of the work being carried out on the site by the main contractor.

The Consulting Engineers acting for British European Airways were Messrs Scott and Wilson; Mr Keith Murray of Messrs Ramsey, Murray and White was the Architect associated with them in connection with the contract. Mr Philip Evans was the Quantity Surveyor appointed by B.E.A.

The design was carried out by the main contractors, Holland & Hannen and Cubbits, Ltd., in collaboration

with Concrete Development Co. Ltd., and The Prestressed Concrete Co. Ltd. Mr A. E. BEER was retained by the contractors as Consulting Structural Engineer, in connection with the scheme.

The sub-contractors for the major sections of the work were Concrete Development Co. Ltd. (precast prestressed concrete beams) P.S.C. Equipment Ltd. (Freyssinet anchorages and jacks), Girlingstone (precast units for hangar roof beams), Lindsay's Paddington Ironworks (crane rails and temporary floor framing), Esavian Ltd. (hangar doors), JOHN WILLIAMS (Cardiff) Ltd. (Metal windows), and Aygee Ltd. (Patent glazing).

Mr L. A. MACER, A.M.I.C.E., was the contractor's supervising engineer resident on the site. Mr A. W. C. VILLIERS, B.A., B.A.I., M.I.C.E. was the Resident Engineer.

References

,,The Design and Construction of the British European Airways Hangars at London Airport with particular reference to Prestressed Concrete" by D. H. NEW. Structural Paper no. 33, December 1952, Institution of Civil Engineers.

,,Hangars at London Airport — Design of Large Span Prestressed Concrete beams" by A. J. HARRIS. October 1952 — Journal of the Institution of Structural Engineers.

The New Hangars at London Airport — Concrete Quarterly no. 15. Cement and Concrete Association.

Prestressed Concrete Hangars at London Airport. January 1953. Vol. XLVIII no. 1. Concrete and Constructural Engineering.

Discussion.

QUESTION: How are the wind-forces led into the construction? Is not a torsion moment caused by the sliding doors?

ANSWER: Moments due to wind are transmitted through the columns which act as cantilevers about their bases.

The weight of the sliding doors is carried on runners at ground level, and does not cause any torsion moment on the main beams.

QUESTION: What special measures were taken to ensure that the bottoms of the 110′ span beams were straight?

ANSWER: There is a concrete stiffener at the end of each 7′ long section of precast Tee and this was found to sufficiently stiffen the whole construction to prevent any noticeable bowing in the horizontal plane. This is a point which might well cause trouble in somewhat similar constructions but in this case the beams remain straight.

QUESTION: For competition several designs were made. It would be interesting to hear something about prices.

ANSWERS: It is regretted that although it is known that alternative designs were submitted in normal reinforced concrete, prestressed concrete and structural steelwork, prices have not been divulged.

QUESTION: Was the concrete in the units of the various Freyssinet beams poured in their final position? Was additional mild steel put in?

ANSWER: All the units of the 110′ span secondary beams were precast in a nearby factoy, prestressed together on the floor of the hangars and then lifted into the final position by means of a lifting mast.

The diaphragms only of the main beams were precast. When these had been lifted into their final positions on the soffit board shuttering was set up and the bottom slabs, 4″ thick sides and the top slabs were all cast in situ butting directly against the precast diaphragms.

ANSWER CONTINUED: A small amount of mild steel was incorporated in all precast members.

QUESTION: Can Mr. NEW give us an approximated idea about the costs of construction?

ANSWER: The Author regrets that he cannot add anything to the statement in the Paper regarding the cost of construction.

MEDEDELINGEN BETONVEREENIGING

Nieuwe Leden.

Als lid zijn toegetreden:

Gemeentewerken Arnhem; prof. ir N. NANNINGA te Delft en C. SMITS te Hillegom.

Voor het lidmaatschap hebben zich aangemeld:

Ingenieursbureau v. h. J. van Hasselt & de Koning te Nijmegen, C. V. Ingenieursbureau van Steenis W. A. te Utrecht en J. ISRAËL te Utrecht.

Jaarvergadering.

Op Dinsdag 19 Mei a.s. te 10 uur v.m. zal de Algemene Ledenvergadering plaats vinden in Restaurant ,,Het Gulden Vlies", Breestraat 125, Leiden (tegenover stadhuis).

Agenda:

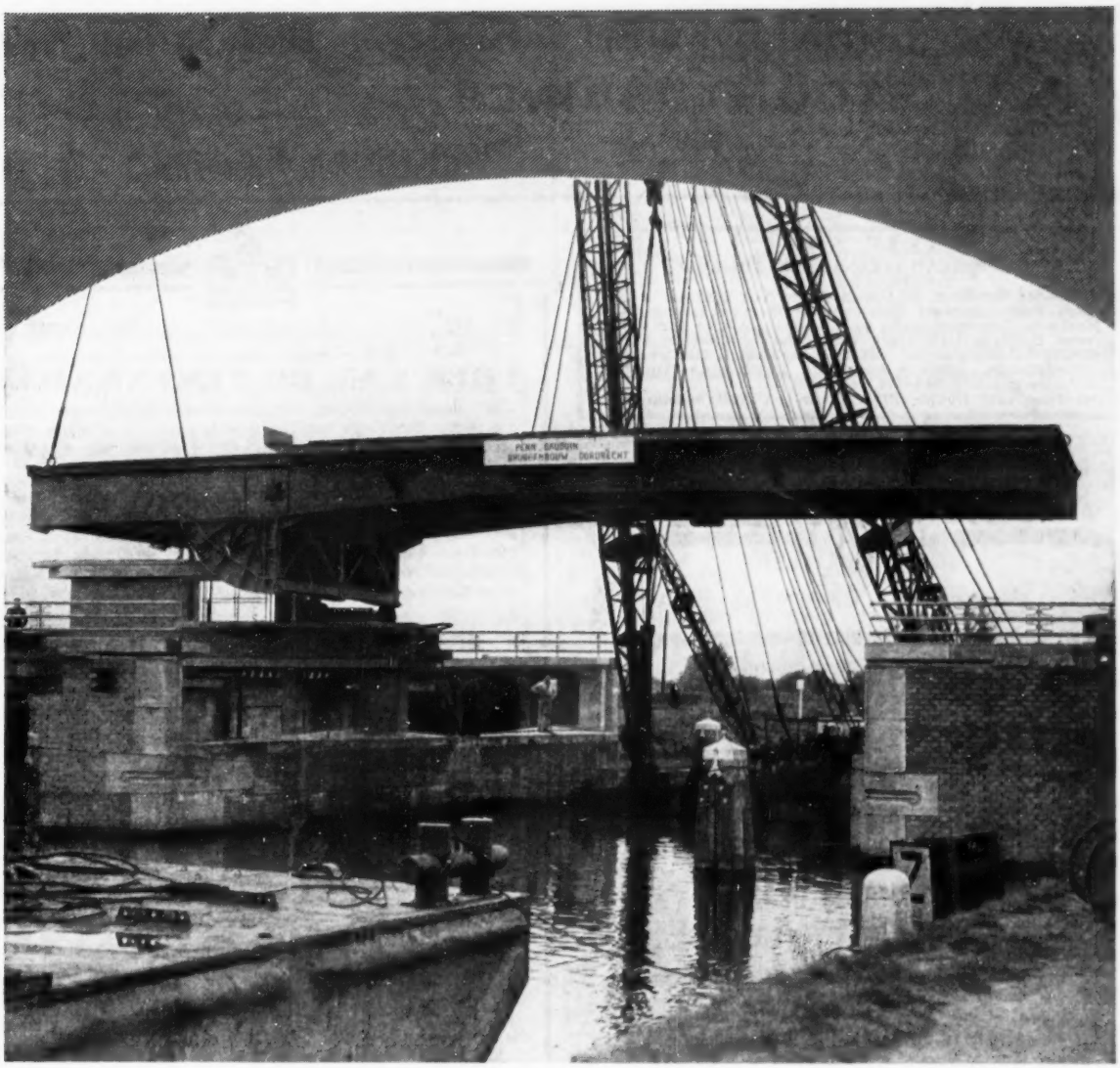
1. Opening.
2. Notulen van de ledenvergaderingen van 22 April en 16 December 1952.
3. Jaarverslag over 1952 (gepubliceerd in het April-nummer van *Beton*).
4. Financieel verslag over 1952 (wordt aan de leden toegezonden).
5. Bestuursverkiezing.

   Aan de beurt van aftreden zijn de Heren A. VAN GELUK en ir W. THUNNISSEN, die zich herkiesbaar stellen. Waar prof. ir J. A. BAKKER, ingevolge zijn reeds vroeger kenbaar gemaakte voornemen als bestuurslid aftreedt, stelt het Bestuur voor in zijn plaats dr ir A. M. HAAS tot Voorzitter te benoemen.
6. Benoeming contrôle-commissie voor het boekjaar 1953.
7. Rondvraag.
8. Sluiting.

Inleiding tot en bezoek aan het werk: „Brug in voorgespannen beton over de Drecht te Leimuiden".

Na de jaarvergadering zullen te 10.45 uur irs J. J. B. J. J. BOUVY en H. SORGDRAGER ter inleiding van het bezoek aan het hierboven genoemde werk behandelen resp. ,,Ontwerp" en ,,Uitvoering". Na deze voordrachten, die evenals de Jaarvergadering worden gehouden in Restaurant ,,Het Gulden Vlies", wordt door de Aanneming Mij ,,De Kondor" N.V. ter plaatse aan de aanwezige leden een koffiemaaltijd aangeboden. 's Middags wordt een bezoek aan het werk gebracht. Deelnemers worden per autobus van het Restaurant vervoerd naar het werk, waar men te ± 14.30 uur zal aankomen. Na de bezichtiging wordt men per autobus naar het Station te Leiden terug gebracht.

Inhoud BETON 4: Outstanding structural features of the new hangars for British European Airways at London Airport, door D. H. NEW. — Mededelingen Betonvereeniging.



Ook deze brug werd gelast met

PHILIPS Lasstaven

PHILIPS VOOR DE INDUSTRIE

PHILIPS

1116

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

STOOMTURBINES - voor aandrijving van pompen, generatoren, papiermachines, suikerrietmolens, enz.

stoomdruk tot 100 ato
tegendruk tot 16 ato

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

995-3

I.B.I.V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago. Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

921

N.V. DE BATAAFSCHE PETROLEUM MAATSCHAPPIJ,

Carel van Bylandtlaan 30, 's-Gravenhage,

vraagt voor tewerkstelling hetzij op haar Hoofdkantoor te 's-Gravenhage, hetzij in haar chemische industrie in West-Europa, hetzij in haar raffinaderijen in Nederland of overzee:

Scheikundige en Natuurkundige Ingenieurs

alsmede

Doctores / Doctorandi Chemie / Physica

a. voor het ontwikkelen van processen op het gebied van de petroleum- en aanverwante chemische industrie;

b. voor tewerkstelling als bedrijfschemicus/bedrijfsphysicus in haar raffinaderijen of chemische bedrijven;

c. voor tewerkstelling als adviserend chemicus/physicus in de laboratoria van haar raffinaderijen of chemische bedrijven.

In aanmerking komen zowel jonge academici als academici met ervaring, ook op andere dan bovengenoemde gebieden. Leeftijd maximaal 35 jaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties met uitvoerige inlichtingen betreffende genoten opleiding, ervaring enz. onder no. 5 te richten aan bovengenoemde Maatschappij, afdeling PS-7, waarbij dient te worden aangegeven voor welke functie men in aanmerking wenst te komen.

Reeds eerder ingediende sollicitaties behoeven niet te worden herhaald.

MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL te ENSCHEDE
Boddenkampstraat 37

Gevraagd worden

LERAREN

voor de vakken Werktuigbouwkunde en Electrotechniek.

In aanmerking komen bezitters van de diploma's w.i. en e.i. Volledige betrekking. Salaris volgens rijksregeling.

Sollicitaties te richten aan de Directeur.
Voor een nieuwe woning kan gezorgd worden.

Bij het Gemeente-Energiebedrijf te Amsterdam kan worden geplaatst een

CHEF VAN DE TEKENKAMER

Voor deze betrekking kunnen in aanmerking komen zij die in het bezit zijn van het diploma der Technische Hogeschool te Delft, bij voorkeur e.i. of zij die een daarmede gelijk te stellen opleiding hebben genoten.

De aan te stellen functionaris zal moeten beschikken over constructieve ervaring op het gebied van de electriciteitsvoorziening en in staat moeten zijn leiding te geven aan een tekenkamer met een uitgebreide personeelsbezetting, waar electrotechnische, werktuigbouwkundige en bouwkundige projecten worden behandeld.

Aanstelling zal, afhankelijk van bekwaamheid en ervaring, plaatsvinden in de rang van
ingenieur, salarisgrenzen *f* 5888,76—*f* 8336.28;
ingenieur, chef van afdeling,
salarisgrenzen *f* 6881.04—*f* 8997.84;
hoofdingenieur, salarisgrenzen *f* 7145.64—*f* 9659.28.
Alle salarisbedragen inclusief de vaste toelage 1951. Kindertoelage, vacantietoeslag en vergoeding van ziektekosten volgens de Gemeentelijke regeling.

Sollicitaties, op zegel onder No. 70 G.E.B. in te zenden bij de Directeur der Gem. Personeelsvoorziening, Sarphatistraat 92, Amsterdam (C).

GROOTHANDEL IN IJZER EN STAAL ZOEKT

INGENIEUR

die deskundig is op het terrein der toepassing van hoogwaardige staalsoorten bij betonbouw.
Bij gebleken geschiktheid zijn er zeer goede toekomstmogelijkheden.

Eigenhandig geschreven brieven met pasfoto te zenden onder nr. 1079 aan de Uitgever van dit blad.

Door de N.V. INGENIEURSBUREAU Ir P. J. PLAISIER wordt gevraagd een

Electrotechnisch Ingenieur

diploma Delft of gelijkwaardig

voor de behandeling van meettechnische problemen, zowel commercieel als technisch, voor de afdeling Landis & Gyr.

Sollicitaties te richten aan de Directie van bovengenoemd Ingenieursbureau, Nassau Zuilensteinstraat 13—15, Den Haag, waarin te vermelden; levensloop, tegenwoordige werkkring en verlangd salaris. Discretie verzekerd.

Aanneming Mij in het Westen des lands zoekt

WERKTUIGKUNDIG OF CIVIEL INGENIEUR

met grondige kennis van houtbewerkingsmachines en moderne fabrieksorganisatie, ter assistentie van de Directie in de leiding van de timmerfabriek en het gebruik der bouwmachines. Soll. m. uitv. opg. v. levensl., opl. en leeft. onder no. 1081 aan de Uitgever van dit blad.

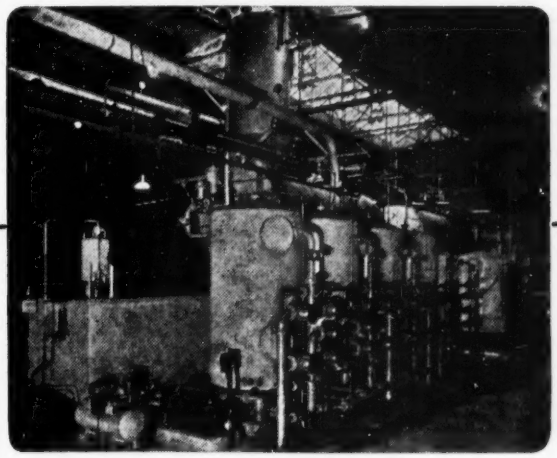
Bij de **Koninklijke Militaire Academie te Breda** kan worden geplaatst

CIVIEL INGENIEUR

als docent in de weg- en waterbouwkunde in een volledige betrekking. Salaris volgens Rijksregeling. Ervaring op het gebied van de aanleg van vliegvelden strekt tot aanbeveling.
Sollicitaties in te zenden bij het Hoofd van de Afdeling Burgerpersoneel van het Ministerie van Oorlog, Plein 4, 's-Gravenhage.
Inlichtingen t.a.v. werkzaamheden zijn te verkrijgen bij het Algemeen Hoofd van Onderwijs van de K.M.A. te Breda.

INGENIEUR

civiel, ruime ervaring wegen, riolering, beton, woningbouw, zuivering afvalwater, middelbare leeftijd, commercieel wenst **ASSOCIATIE**, deelneming in bestaand, op te richten bedrijf, aannemer, adviesbureau. Relaties overheidsinstanties. Geheimhouding wederzijds.
Brieven met omschrijving samenwerking, eventuele bespreking onder no. 1080 aan de Uitgever van dit blad.



Wij ontwerpen en fabriceren

complete waterzuiveringsinstallaties

voor elk water en elke toepassing

VAN WIJK & BOERMA

WATERZUIVERING N.V. - RAVENSTEIN

Gewijzigde oproeping

GEMEENTE NIEUWER-AMSTEL

Sollicitanten worden opgeroepen voor de betrekking van

Hoofdambtenaar bij de dienst gemeentewerken in de rang van adjunct-directeur

De te benoemen ambtenaar zal in staat moeten zijn geheel zelfstandig het beheer te voeren over de afdeling stadsontwikkeling, volkshuisvesting en bouw- en woningtoezicht, alsmede over de aan- en verkoop van bouwterreinen.
In aanmerking komen Middelbaar-technici of bouwkundige ingenieurs met ruime practische en administratieve ervaring op het gebied van volkshuisvesting en stedebouwkunde. Salaris nader overeen te komen. Kindertoelage en vergoeding van verplaatsingskosten volgens rijksregeling. Woning beschikbaar, echter bij voorkeur door ruil. Gezegelde soll. binnen 10 dg. a. d. burgemeester te **Amstelveen.**

Middelgrote industrie op electrotechnisch gebied zoekt

TECHNISCH-COMMERCIEEL MEDEWERKER

Vereist worden: een gedegen (electro) technische opleiding (M.T.S. of T.H.), zomede ervaring in het construeren van electrotechnische apparaten.

Geboden wordt: een werkkring, die na inwerking zal omvatten de zelfstandige technische en commerciële behandeling van verkeersinstallaties en soortgelijke objecten.

Eigenhandig geschreven uitvoerige sollicitaties, welke met discretie zullen worden behandeld te richten onder nr. 1082 aan de Uitgever van dit blad.

JEFFERSON ELECTRIC COMPANY

vraagt voor haar bedrijven te

BELLWOOD, Illinois U.S.A.

enige

ELECTROTECHNICI

Gezocht worden Ingenieurs en M.T.S.-ers bij voorkeur met ervaring in de constructie en ontwikkeling van transformatoren en starters voor T.L.-verlichting, neon, radio, enz. Geboden wordt een werkkring met ruime salariëring en zeer goede perspectieven. Kosten van overtocht, eventueel met gezin, worden vergoed, terwijl de benodigde immigratie-vergunningen voor blijvende vestiging worden verzorgd door het bedrijf. Beheersing van de Engelse taal is noodzakelijk. Leeftijd 26 tot 40 jaar. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek.

Eigenhandig (niet met ballpoint) *geschreven* brieven met *volledige* inlichtingen over leeftijd, opleiding en practijk en vergezeld van twee recente pasfoto's (van voren en opzij) vóór 16 Mei a.s. aan de Nederlandsche Stichting voor Psychotechniek, Wittevrouwenkade 6, Utrecht, onder nummer I 15027

Willem Smit & Co's Transformatorenfabriek N.V.
Nijmegen

vraagt voor haar afdeling Electrisch Lassen iemand voor de

UNION MELT BUITENDIENST

Leeftijd tussen 25 en 35 jaar.

Vereist wordt theoretische en practische kennis van en ervaring op het gebied van vol-automatisch en half-automatisch lassen, kennis van Union Melt apparatuur.

Bij voorkeur in het bezit van diploma M.T.S., H.B.S. B of Mulo.

Sollicitaties uitsluitend schriftelijk te richten aan de afd. Personeel van deze fabriek.

Bij de **Rijkswaterstaat** worden gevraagd

CIVIEL INGENIEURS

A. voor algemene weg- en waterbouwk. werkzaamheden bij verschillende Directies.

B. voor de waterloopk. afd. van de Dienst der Zuiderzeewerken,

bekendheid met en/of belangstelling voor theoretische vraagstukken op het gebied der „natte" waterbouw.
Sollicitaties onder motto Li/CIR 50 met vermelding van letter aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

N.B. Zij, die reeds eerder gesolliciteerd hebben, behoeven hun sollicitatie niet te herhalen.

INDUSTRIE
EN
GERUISLOZE
VENTILATOREN

LEVEREN WIJ TOT DE GROOTSTE CAPACITEITEN, IN IJZER, ROESTVRIJSTAAL, ALUMINIUM EN VINIDUR

MÖRING & STEENAART N.V.

MACHINE EN APPARATENFABRIEK
NIJKERK

1047

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

1225

GELENK-KOMPENSATOREN

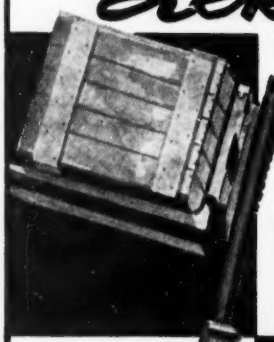
AXIAL-KOMPENSATOREN

IWK IWK

Vertegenwoordiger: N.V. ATHIBU
LEIDEN — Lammermarkt 58 — Tel. 22117

1428

Zeker!



U kent het verschil tussen een kruiwagen en een HEFTRUCK

Maar kent U het verschil tussen een heftruck en de ARMAX BATIGNOLLES

Uit de vermaarde FRANSE FABRIEK

Dat verschil willen wij U gaarne komen demonstreren. Vrijblijvend geven wij U alle nadere inlichtingen.

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ

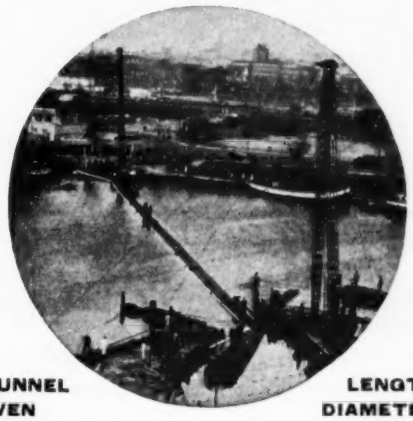
HOSTACO-ROTTERDAM

GROOTHANDELSGEBOUW · CONRADSTRAAT 18 · TELEFOON 111830

1351

N.V. VISSER & SMIT's
AANNEMINGMAATSCHAPPIJ

PAPENDRECHT
TEL.: DORDRECHT 6492



ZINKERTUNNEL
COOLHAVEN
ROTTERDAM

LENGTE 115 M
DIAMETER 2.82 M
GEWICHT 700 TON

zinkers
betonwerken
utiliteitsbouw
buisleidingen
heiwerken
bronnen

OPNIEUW RUWMAKEN VAN KEIBESTRATINGEN

1329

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119	Tel. 336369
Reitzstraat 215	Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127	Tel. 336925
Binckhorstlaan 173	Tel. 772049

974

B. F. HANNENBERG
ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud
HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

986

HAAGSCHE MODELMAKERIJ W. A. G. VAN BEEK
Modellen voor alle soorten GIETWERK
GIPSMODELLEN
ALUMINIUM MATRIJZEN
MAQUETTES

Lijnckerstraat 4-6 - 's-Gravenhage - Tel. K 1700-335387

1319

Modelmakerij - Draaierij
Metalen Modellen - Coquille's

Fa Pl. van der HOEVEN
Tel. 69743 - 66606 Schiedam

1247

INDUSTRIEMAGNETEN
Steinert-Elektromagnetbau

Ingenieurs - bureau
J. LEENAARS
Beek bij Nijmegen
Tel. 230 (K 8805)

Opspanplaten-magneettrommels.
IJzerafscheiders - lastmagneten.
Tot de grootste afmetingen.

1084

METAALDRAAIERIJ
J. J. SCHUTZ — TEL. 323 — DELFT

Revolverdraaibank	tot 52 m.M. ø.
Automaatdraaiwerk	tot 42 m.M. ø.
Normaaldraaiwerk	tot 2 M.

Boren en hohnen van cilinders.

1071

METALLISEREN
ZANDSTRALEN

H. J. B. Krayema Emmastraat 9 Tel. K 1800-65 825 **Schiedam**

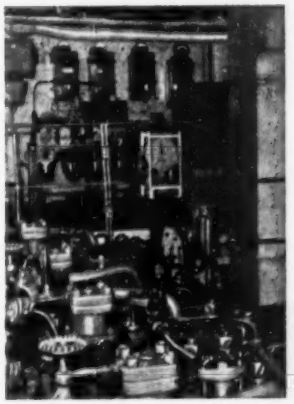
1231

„VISNO"
Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting
Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986
Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — transporteurs — Zandstraal cabins.

947

U STELT PRIJS OP NAUWKEURIGHEID !

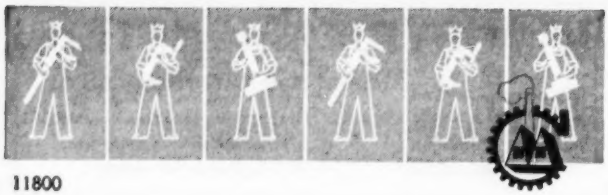
gebruik daarom:



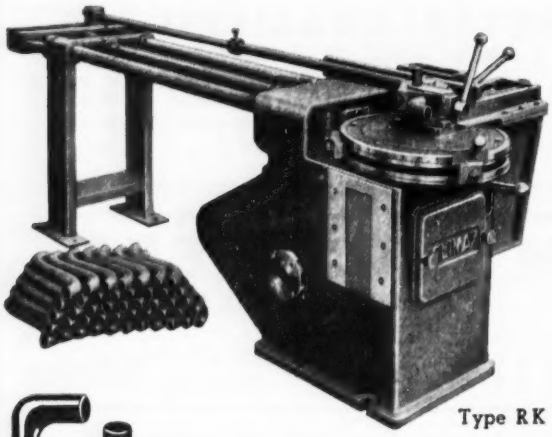
VLOEISTOFMETERS
U vindt ze o.m. aan boord van het m.s. „Willem Ruys" voor contrôle op het brandstofverbruik.

N.V. VLOEISTOFMEETAPPARATENFABRIEK - DORDRECHT

1335



11800



Type RK 2

Climax

BUIGT PIJPEN ....

koud, zonder vulling en tot een lengte van 6 m (desgewenst nog langer).

Grootste uitwendige pijpdiameter 60 mm.

Grootste te buigen radius 300 mm, kleinste radius 1½ x pijpdiameter (afhankelijk van wanddikte, pijpdiameter en materiaal).

Een buigdoorn met automatische teruggang even voor het einde van de buiging, waarborgt een onberispelijke overgang van het rechte naar het gebogen gedeelte.

Climax is ook leverbaar voor pijpen tot 140 mm diameter, of als handmachine met een capaciteit van max. 32 mm.

Gunstige levertijden. **Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.**

Gosselaar's

INDUSTRIE EN HANDELSONDERNEMING

AMSTERDAM-C.

1169

ELECTROTECHNISCHE FABRIEK

„GeHa"

BREDA: Fabriek: Zandbergweg 34—38 — Tel. 6383
Kantoor: Acaciastraat 41 — Tel. 7657

Wikkelen van:

- draai- en gelijkstroommotoren
- transformatoren
- speciaal inrichting voor Auto-electriciteit

P A L Servicestation voor Noord-Brabant — Wico-service

1311

WERI

Universele Klauwplaten

Geruimde T gleuven

★ *Grote spankracht*
★ *Grote precisie*
★ *Lange levensduur*

Importrice: N.V. GEFA
TEL. 66502 SCHIEDAM
POSTBUS 149

1248

CUPOLOVENS
KROESOVENS
VLAMOVENS
AANWARMOVENS
SMEEDOVENS
SPANTOVENS
GLOEIOVENS
HARDINGSOVENS
VERZINKOVENS
EMAILLEEROVENS
KERNDROOGOVENS
VORMDROOGOVENS
LAKDROOGOVENS
TRANSP. DROGERS

INDUSTRIE - OVENBOUW RENIRIE & CO

CUYK a.d. MAAS

1046

APVA

A. P. van ANTWERPEN

METAALWARENFABRIEK
RINGDIJK 283 c - ZWIJNDRECHT
Tel. (K 1850) 3390. b.g.g. 6613

Elk artikel uit ieder plastmetaal

★

Stampwerk tot 100 ton

★

Lakken en moffelen in elke kleur

1321

HAVRY C.V.

TECHNISCH BUREAU EN MACHINEFABRIEK

LOOSDUINEN

Tel.: K. 1700 — 396135

COPIEERFRAISWERK

1080

COÖP. VER. INGENIEURSBUREAU VAN STEENIS W.A.

NIEUWE GRACHT 5 — UTRECHT — TEL. (K 3400) 13524

Geeft onafhankelijke adviezen;
Ontwerpt en houdt toezicht op de uitvoering van:

WEG- en WATERBOUWKUNDIGE WERKEN
BETON- EN STAALCONSTRUCTIES
RIOLERINGEN EN ZUIVERINGSINSTALLATIES

Belast zich gaarne met:
HET OPMETEN, WATERPASSEN EN KAARTEREN VAN FABRIEKSTERREINEN, UITBREIDINGSPLANNEN, RUILVERKAVELINGEN, WATERLOPEN EN WEGEN

In binnen- zowel als buitenland

1158

SCHEEPSREPARATIEBEDRIJF

en

MACHINEFABRIEK

H.V. VAN BRINK

WAALHAVEN, PIER 8 — ROTTERDAM

Telefoon 77610 (3 lijnen). Na 18 uur: 73554, 70341, 41782

1367

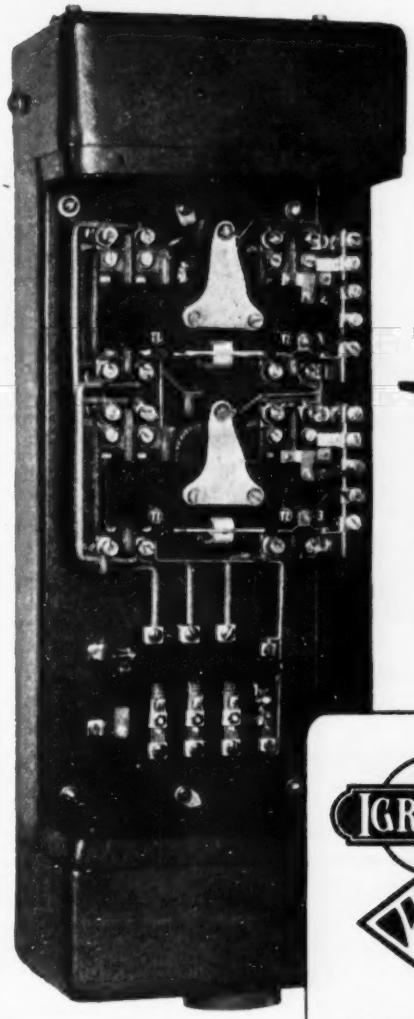
Isolatiebedrijf Gresel N.V.

Uitvoerders van ALLE isolatiewerken
Modernste materialen en uitvoeringen.
Wij hebben een oplossing voor ELK isolatieprobleem!

★

TELEFOON 112066 — ROTTERDAM
BOOMPJES 8

1192



Type 366 O.T.

IGRANIC

VAN WIJK & VISSER

Magnetische omkeerschakelaar tot 7.5 pk 380 V

voor in- en uitschakeling van draaistroommotoren welke in twee draairichtingen moeten kunnen werken. Bediening door 3-voudige drukknopcontacten of automatische schakelinrichting. Onderlinge electrische en mechanische vergrendeling. Thermisch maximum relais als beveiliging tegen kleine overbelasting van langere duur. Druipwaterdichte kast van plaatstaal: 600 x 220 x 155 mm.

Baudouin

Van Wijk & Visser

GELDERMALSEN

1215-8

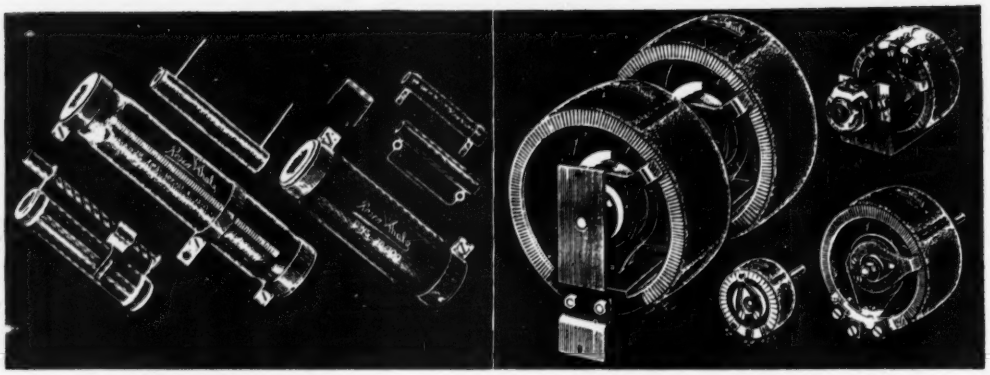
Rosenthal

RIG

Hoofdvertegenw.
Werk II en III

„BREMA"

AMSTERDAM - Z.
Valeriusstraat 114
Telefoon 20752



Draadgewonden weerstanden
Koolweerstanden

Hoogbelastbare draaiweerstanden
van 10 tot 250 Watt

1132

Heeft U reeds kennis gemaakt met het
Centraal Bemiddelings Bureau voor Handel en Industrie
in de metaalbranche

UNICUM in NEDERLAND

voor de metaal Industrie.
Dit Bureau verstrekt U gratis adressen van leveranciers in deze branche, voor event. artikelen die U zoekt.
Vraag U eens bij ons aan?
POSTBUS No. 54 — SCHIEDAM.

771

BELGOCHIMIE S.A. GENT

Kantoor Amsterdam
Paulus Potterstraat 4 - Amsterdam-Z
Telefoon 22736-99511-23239

Produceert:

- **BRONS**
- **GEELKOPER**
- **ROODKOPER**
- **MAAGDELIJK LOOD**

Koopt: BRONSAFVALLEN

1241

N.V. ALGEMENE BOUWONDERNEMING

„ALBOUW" BREDA

Kantoor Breda: Delpratsingel 1 — Telefoon 7141 (3 lijnen)
Kantoor Den Haag: Laan v. Meerdervoort 10 — Tel. 111686

752

1337

TREK-, DRUK-,
TORSIE- EN
BANDSTALEN
VEREN

Korte levertijd

Verenfabriek „AVERON"

Kerkedijk 36 - IJSSELMONDE - Telef. 79113

1125

POSTBUS 263

TELEFOON 9932

HEKWERK-INDUSTRIE

DIR. F. RUIGROK

EINDHOVEN

1272

VOOR DE OPLOSSING VAN UW TRILLING- EN GELUIDSPROBLEMEN

CONTINENTAL „SCHWINGMETALL"

- *BUFFERS*
- *RAILS*
- *W-ELEMENTEN*
- *U-ELEMENTEN*
- *RINGELEMENTEN*
- *STOOTLIJSTEN*
- *VRAAGT PROSPECTUS*

BERGMANN - ROTTERDAM

Tel: K 1800-29502* — ALLEENVERTEGENWOORDIGERS — GOUDSESINGEL 76/80 (Industriegebouw)

966

Knoei niet met lompen

Gebruik liever

Poetsdoeken

zij verdienen zichzelf terug!

Amsterdam
Sloterdijk B. 135
Telefoon 80411

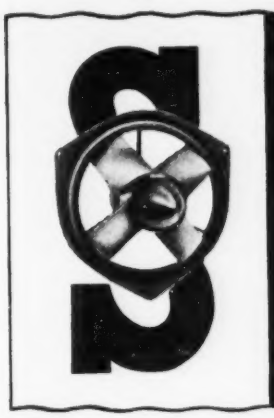
Rotterdam
Goudse Rijweg 91a
Telefoon 26458

Den Haag
Korte Houtstr. 29 a-b
Telefoon 111473

Utrecht
Majellapark 8
Telefoon 19333

LinMij

1365



J.E. STORK

RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF

DEN HAAG

JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 77[illegible]

1078

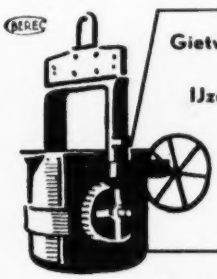
N.V. V/H H. TROOST

VOORMALIG PERNIS - Ring 635

TEL. ROTTERDAM 79765 (2 lijnen)

Bouw-, Gewapend Beton- en Waterbouwkundige Werken

1345



Gietwerk in

IJzer { gelegeerd / zuur- en vuurbestendig / perlitische structuur

Aluminium

Brons

Korte levertijd

Billijke prijzen

Voor alle doeleinden.
Max. stukgewicht 4000 kg.

n.v. IJzergieterij LOEF
A'dam-N. - Papaverweg 20 - Tel. 61655

Na 18 uur 57144

965

KÄMPER

SCHEEPSDIESELMOTOREN TOT 150 PK

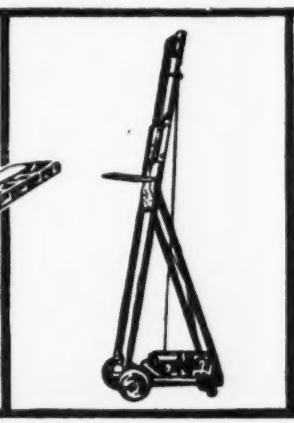
- *Solide*
- *Goedkope aanschaffing*
- *Eenvoudige bouw*
- *Besparing*
- *Vlotte levering*

IMPORTEUR VOOR NEDERLAND

N.V. MAATSCHAPPIJ TOT VERKOOP VAN DIESELMOTOREN

VLEUTENSEVAART 10, UTRECHT. TELEF. 21180

1109



WAGENS VOOR
INTERN TRANSPORT

TRANSPORTWERKTUIGEN

N.V. ROBUR

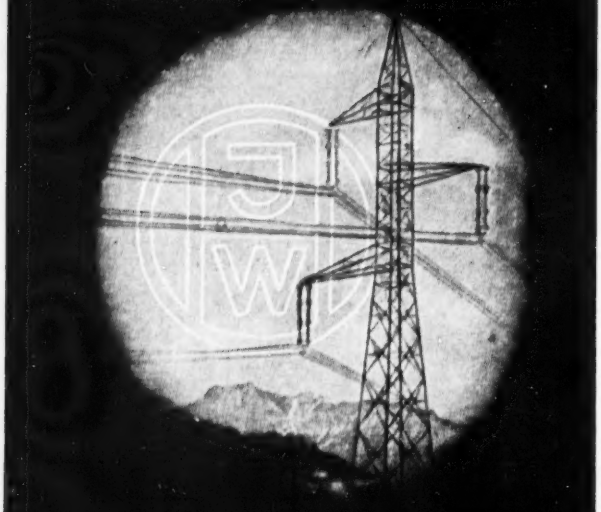
TRANSPORTWAGENFABRIEK

v.h. F. K. RODENBURG

HONSELERSDIJK - T. K 1740/4559

1069

HOOGSPANNINGSARMATUREN
EN VERBINDINGSMATERIAAL
VOOR BOVENGRONDSE
LAAGSPANNINGSNETTEN



BAYERISCHE SCHRAUBEN- UND FEDERNFABRIKEN
RICHARD BERGNER
ABT. J. WILHELM HOFMANN SCHWABACH b. Nürnberg
VERTEGENWOORDIGD DOOR
TECHN. HANDELSKANTOOR "LLOYD"
Schellinglaan 5 VOORBURG Telefoon 779201

1228-A

TRANSPORTINSTALLATIES

MECHANISCH

en

PNEUMATISCH

levert:

N.V. Ingenieursbureau „ARO"

Coolhaven 238 Telefoon 52.476

Rotterdam

Vraagt vrijblijvende offerte of bezoek.

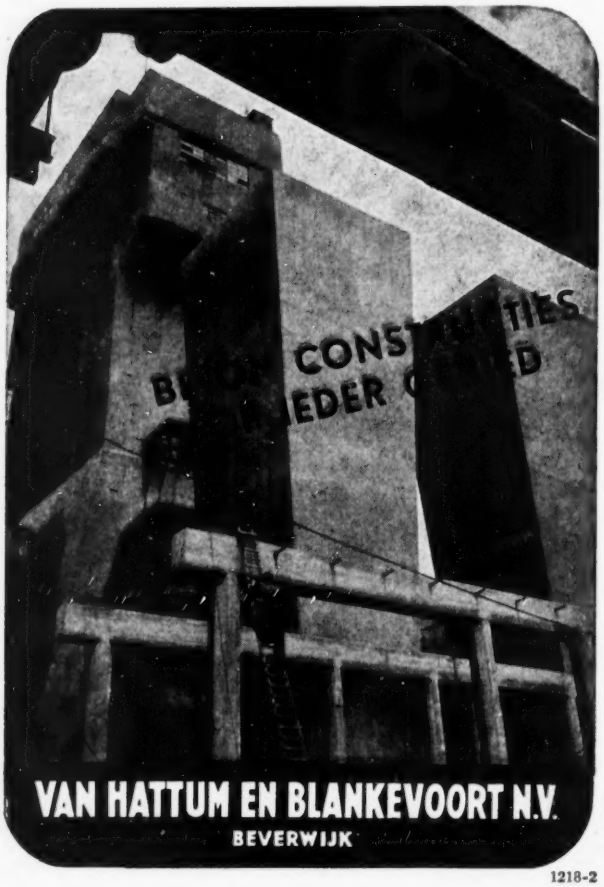
Opslagtank

STAALCONSTRUCTIES

N.V. HOLLANDSCHE
CONSTRUCTIEWERKPLAATSEN

TELEFOON 21141 POSTBUS 56 - LEIDEN

1083-D



VAN HATTUM EN BLANKEVOORT N.V.
BEVERWIJK

1218-2

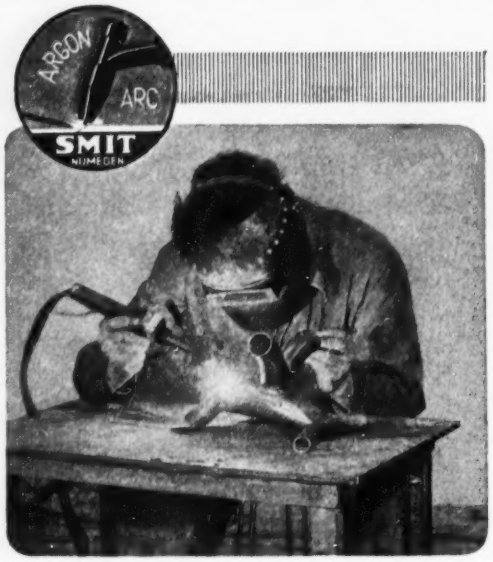
Bij behoefte aan onze beproefde „PUDEF" Kogellagertakels verzoeken wij de verbruikers zich te wenden tot de plaatselijke handelaren.
VERKOOPKANTOOR: GRAAF FLORISSTR. 8 a, ROTTERDAM - TELEF. 50713

1400-8

1338

1202-2

1163-H1376

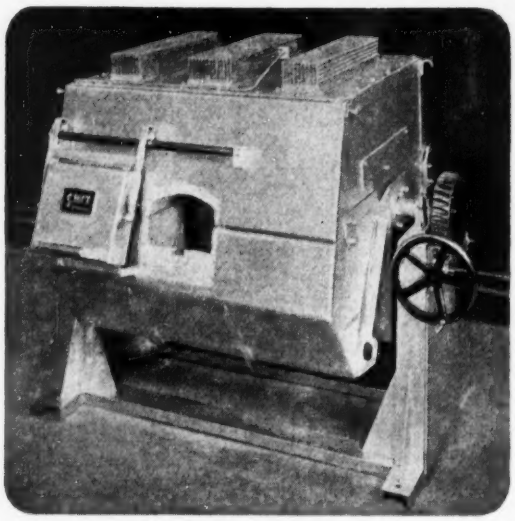


Argonarc

de oplossing voor het lassen van alle non-ferro metalen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

SMIT
NIJMEGEN



Kuipovens

voor het smelten en warmhouden van lichte metalen

WILLEM SMIT & CO'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
NIJMEGEN

1293

Dit is de H. B. M. 63, welke slechts 1,2 kg weegt en welke de aangewezen electrische handboormachine is voor
timmerlieden - standbouwers
landbouwers - behangers
electriciens - stoffeerders
loodgieters - radio-technici
fitters - monteurs

24 uur service

H.B.M.
(Het Betere Merk)
type 63.

Geen tien handboren presteren, wat één H.B.M. 63 in een bepaalde tijd doet.

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.

Javastaal - Stokvis N.V. - Djakarta

1344

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

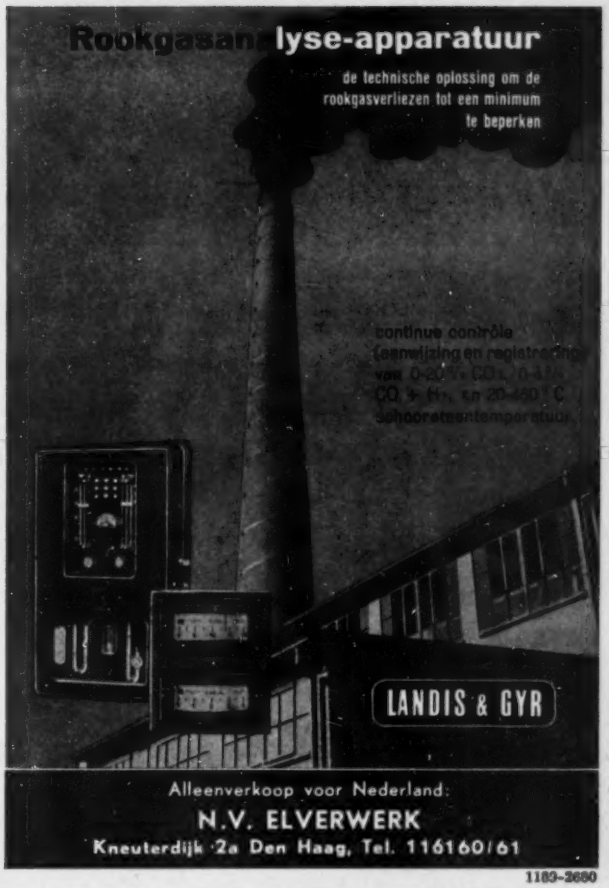
alle soorten

- lederen drijfriemen
- slagriemen en lederwerk voor weefgetouwen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

1157



Alleenverkoop voor Nederland:
N.V. ELVERWERK
Kneuterdijk 2a Den Haag, Tel. 116160/61

1189-2680

Op het grote mijncomplex N.V. Nederlandsche Steenkolenmijnen „Willem Sophia", zijn verscheidene onderstations uitgerust met geheel beschermd "COQ"-Ventielschakelmateriaal, o.a. van het type 0-$^1/_2$-10, 250 MVA bij 10.000 Volt.

1360-34

Ingenieursbureau

„CONSTRUCTOR"

*

Volledige voorbereiding en contrôle op de uitvoering van alle projecten op het gebied van:

- warmtetechniek
- ketelhuizen
- leidingwerk
- drukvaten en tanks
- automatische regeling
- afzuiging en ventilatie
- installaties voor gas- en chemische industrie

Honoraria volgens de normale tarieven voor ingenieurswerkzaamheden.

Rodezand 34 - Tel. 27823 - Rotterdam-C.

1268-1

N.V. PETROGAS

Erasmushuis - Rotterdam - Tel. 27270

- ★ **PROPAANINSTALLATIES** voor alle doeleinden
- ★ **PROPAANLUCHTMENGINRICHTINGEN**
- ★ **WATERGAS- en GENERATORGAS-** toestellen
- ★ **GASBEWERKINGSAPPARATUUR**
- ★ **GASHOUDERS**
- ★ **DRUKTANKS- en RESERVOIRS**
- ★ **REDUCEER- en MEETINSTALLATIES**
- ★ **AFSLUITERS en OVERIGE LEIDINGAPPENDAGES**

Een volledig overzicht van ons werkprogramma zullen wij op aanvraag gaarne toezenden.

1268-2

BODDAERT & Co.

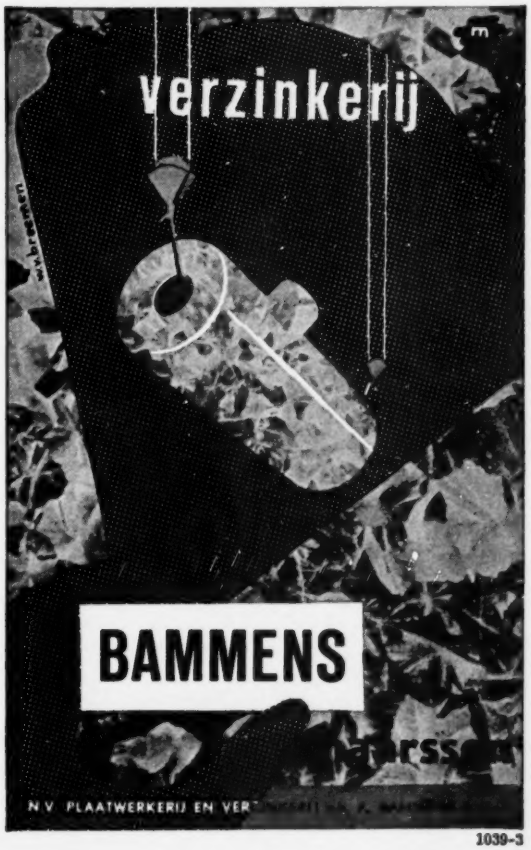
IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-gietstukken
tot 20 ton.

1208



1039-3